

Vergleichende Untersuchungen über  
die Wirkung von Wasser-Moorkonzentrat-  
und Moorsuspensionsbädern mit Hilfe  
von Körpertemperatur- und  
Hautfeuchtigkeitsmessungen an Gesunden

von

IRENE VASSILIOU

München 1964



Aus dem Balneologischen Institut  
der Universität München  
Vorstand: Prof.Dr.med. H.v.Braunbehrens

Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung  
von Wasser-Moorkonzentrat- und Moorsuspensionsbädern  
mit Hilfe von Körpertemperatur- und  
Hautfeuchtigkeitsmessungen an Gesunden

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Irene Vassiliou

aus

Heraklion, Kreta/Griechenland

München 1964



Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof.Dr.med. Hans v. Braunbehrens  
Dekan: Prof.Dr.med. Rudolf Bachmann  
Tag der mündlichen Prüfung: 26. Mai 1964

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                                                         | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I. Einleitung                                                                                                                                           | 1     |
| II. Problemstellung                                                                                                                                     | 6     |
| III. Methodik                                                                                                                                           | 12    |
| Versuchsraum                                                                                                                                            | 12    |
| Versuchspersonen                                                                                                                                        | 12    |
| Bäder                                                                                                                                                   | 12    |
| Badezusätze                                                                                                                                             | 13    |
| Meßinstrumente                                                                                                                                          | 14    |
| Meßstellen                                                                                                                                              | 15    |
| Versuchsverlauf                                                                                                                                         | 15    |
| Verwertung der Meßergebnisse                                                                                                                            | 16    |
| IV. Versuchsergebnisse                                                                                                                                  | 20    |
| Ausgangslage                                                                                                                                            | 20    |
| Gesamtveränderungen der durchschnittlichen Körperkern- und Hauttemperaturen durch die Bäder                                                             | 23    |
| Vergleichende Betrachtungen der durchschnittlichen Temperaturschwankungen aller VPn vor und nach den einzelnen Bäderarten für die einzelnen Meßstellen: |       |
| rektal                                                                                                                                                  | 23    |
| sublingual                                                                                                                                              | 26    |
| axillar                                                                                                                                                 | 26    |
| Abdomen                                                                                                                                                 | 29    |
| Thorax                                                                                                                                                  | 29    |
| Wange                                                                                                                                                   | 32    |
| Oberarm                                                                                                                                                 | 32    |
| Die Hautfeuchtigkeit                                                                                                                                    | 32    |
| V. Besprechung der Versuchsergebnisse                                                                                                                   | 39    |
| VI. Zusammenfassung                                                                                                                                     | 45    |
| VII. Literaturverzeichnis                                                                                                                               | 47    |



## I. Einleitung

Im Rahmen der physikalischen Therapie nehmen Moorbäder eine besondere Stellung ein. Die uns heute bekannten Wirkungen und Anwendungsarten des Moors sind von großer Vielfalt, obgleich man über die Kausalzusammenhänge noch relativ wenig analytisches Material besitzt.

Moor besteht aus pflanzlichen Materialien, die unter Luftabschluß über Jahrtausende hinweg einer chemischen und biologischen Umwandlung unterliegen. POTIONIE bezeichnet diesen Umwandlungsprozeß als Inkohlung. An Hand historischer Funde und geologischer Forschungen konnte man feststellen, daß unsere heutigen großen Moore seit der älteren Steinzeit gewachsen sind. Ein Meter Moorsubstanz braucht zu seiner Entstehung ca. 1000 Jahre.

Seit etwa 150 Jahren verwendet man Moor zu Heilzwecken. Mit gutem Erfolg werden Moorbäder bei rheumatischen Erkrankungen, bei Frauenleiden, bei deformierenden Gelenkveränderungen, Neuritiden und Neuralgien angewandt.

Moor ist eine gelbbraune bis braunschwarze Substanz, die je nach Wassergehalt krümelig bis knetbar in ihrer Beschaffenheit ist. Die Färbung geht auf die Humusbestandteile zurück.

Um das Moor für Bäder verwenden zu können, muß ihm Wasser zugesetzt werden, so daß ein Moorbrei entsteht. Die zusätzliche Wassermenge muß so bemessen sein, daß sie zusammen mit dem im Moor vorhandenen Wasser eine gesättigte Mischung herstellt. Das ist so zu verstehen, daß die Aufnahmekapazität des Moores für Wasser mit ihr erfüllt wird. Eine geringere Wasserzugabe beließe das Moor in pastenartigem Zustand, in dem es für Packungen, nicht aber für Bäder geeignet ist, eine größere Wassermenge würde zum Sedimentieren des Moores führen.

Das spezifische Gewicht des Moorbreis ist ein wenig höher als das des Wassers; damit erhöht sich auch der hydrostatische Druck, den das Moorbreibad auf den Körper ausübt. Die Expirationsstellung des Brustkorbs ist im Moorbad ausgeprägter als im Wasserbad. Das hat eine Verkleinerung der Brust- und Bauchhöhle zur Folge und damit eine Verringerung der Ausschläge des Herzens (nachgewiesen durch BOEHM und ECKERT (7) mit kymographischen Röntgenaufnahmen bei Wasserbädern, durch DE CILLIA (8) bei Moorbädern). Die letztgenannten Erscheinungen rühren jedoch hauptsächlich daher, daß das Moorbreibad im Vergleich zu Wasser eine hohe Viskosität besitzt, die das Ein- und Aussteigen, sowie die Bewegungen des Körpers im Bade selbst erschwert.

Beide Eigenschaften, die höhere Viskosität wie auch der größere hydrostatische Druck, werden bei der therapeutischen Verwendung des Moorbads eher als Nachteil gesehen.

Die wichtigste physikalische Wirkung des Moorbades ist die thermische Wirkung. Man spricht von "Wärmeausgleichsvermögen" (ZÖRKENDÖRFER (42)) und meint die Größe, die aus dem Zusammenwirken der Faktoren Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung zustande kommt. Die Wärmeleitung ist im Moorbad wesentlich geringer als im Wasser, die Wärmekonvektion ist stark herabgesetzt. Das Wärmehaltungsvermögen, die Gesamtwirkung von Leitung, Konvektion und Strahlung, das thermische Gleichgewicht des Moors also, ist damit sehr groß.

Da der Indifferenzpunkt des Moores bei  $38^{\circ}\text{C}$  liegt, während er für das Wasserbad  $35^{\circ}\text{C}$  beträgt (VOGT (40)), werden im Moorbad höhere Temperaturen vertragen als im Wasserbad. Die Wärmeübertragung geht dabei größtenteils auf die Leitung zurück, im Gegensatz zum Wasserbad, wo sie hauptsächlich durch die Konvektion verursacht wird. Die Verteilung des eindringenden Wärmestromes über die Körperoberfläche ist gleichmäßiger im Moorbad, da der Einfluß des Wärmewiderstandes der Haut auf den Wärmestrom geringer ist (DIRNAGL (12)). Mit Tierversuchen

konnte experimentell nachgewiesen werden, daß das Moorbad eine deutliche Temperaturerhöhung der inneren Organe verursacht (SCHADE (36)).

Auf Grund dieser physikalischen Wirkungen des Moorbades ist man heute noch teilweise der Meinung, daß die mit Moor erzielten Heilerfolge allein auf seine thermischen Eigenschaften zurückzuführen seien. Da jedoch eine Wärmebehandlung auch mit verschiedenen anderen Medien (Schlamm, Wasser, Luft, Sand, die verschiedensten Arten der Bestrahlung) vorgenommen werden kann, ohne daß durch sie spezifische Wirkungen des Moors wie z.B. Einflüsse auf die Sterilität der Frau, erreicht würden, kann die therapeutische Verwendbarkeit des Moors nicht allein mit seinen thermischen Eigenschaften erklärt werden.

Man kam also zu der Annahme, daß die Zusammensetzung des Moors selbst Wirkungen auf den Organismus ausübt. Dabei hat man auf experimentellem Wege festgestellt (LACHMANN und KOWARSCHIK (22,23 - 25,26)), daß wie überall im Boden, so auch im Moor die gelösten Stoffe in einem ganz bestimmten Verhältnis zu den ungelösten stehen. Die Untersuchungen haben ergeben, daß das Moor durch sein Sorptionsvermögen die in ihm vorhandenen chemischen Stoffe teilweise hindert, in Lösung zu gehen. Mit zunehmendem Wasserzusatz verringert sich die Konzentration der darin gelösten Moorbestandteile nicht im gleichen Maße. Die Meinung von LACHMANN (25) und KOWARSCHIK (22,23), wonach die gelösten Stoffe bis zu einer optimalen Verdünnung von 15 - 20 Teilen Moor auf 100 Teile Wasser sogar zunehmen sollen, hat sich nach neueren Untersuchungen von DIRNAGL (12 a) und QUENTIN (32a) allerdings nicht bestätigt.

Die analytische Untersuchung des Moors führte zur Ordnung seiner Bestandteile in vier Gruppen (SOUICI (37)). Die erste enthält die unveränderten organischen Pflanzenbestandteile, wie Zellulose, Hemizellulose, Eiweiß, Pektive, Gerbstoffe und mikroskopisch noch erkennbare Pflanzenreste. Zur zweiten Gruppe zählt man die Produkte der Verrottung, die durch

chemische und biologische Veränderungen zustande gekommen sind. Dazu gehören die Huminstoffe - sie bilden die Hauptmasse des Moores und binden durch Quellung fast das gesamte im Moor vorhandene Wasser. Durch sie erhält das Moor auch seine kolloidalen Eigenschaften, die saure Reaktion und die dunkle Farbe -, die Huminsäuren, die Humoligninsäuren, die Fulvosäuren, die Phlobaphene, Bitumina, Aminosäuren, Fette in Gestalt von Harzen und Wachsen und Kohlehydrate, z.B. Mono- und Disacharide. In der dritten Gruppe faßt man die anorganischen Bestandteile zusammen. Mineralstoffe, die aus den zersetzten Pflanzen stammen dürften, Schwefel und Schwefelverbindungen, Eisen, Aluminium, Silikatverbindungen und akzessorische Mineralstoffe. Als vierte Gruppe nennt man das im Moor vorhandene Wasser.

Dazu kommen dann noch pollenkarotinoide Wirkstoffe (ASCHHEIM, HOHLWEG (2), GIERPHAKE, WEHEFRITZ (15)), nämlich Auromycin und Hormone, die aus den Fruchtständen der im Moor untergegangenen Pflanzen stammen und mit den weiblichen Sexualhormonen identisch sind (ASCHHEIM, BUTENANDT (3)). Ihre Wirkung wurde durch Tierversuche ermittelt: weibliche sterilisierte Ratten zeigten nach Moorbädern brunstartige Erscheinungen (HOSEMAN (18)); Einspritzungen von Moorwasser führten bei verschiedengeschlechtlichen Mäusen zu einer starken Steigerung des Paarungstriebes, bei gleichgeschlechtlichen zum Raufen (ENGELHARDT (13)).

Außerdem dürften im Moor wie überall im Boden Spuren von radioaktiven Spaltprodukten vorhanden sein (PFANNENSTIEL (31)).

Das Moor enthält auch noch andere auf den Organismus wirkende Stoffe, die chemisch noch nicht analysiert, sondern nur durch ihre Wirkung bekannt sind.

So weiß man z.B., daß das Moor antibakteriell wirkt und konnte experimentell zeigen, daß pathogene Keime auf Moorwasser-

gelatine nicht oder nur sehr spärlich gedeihen (PFANNENSTIEL (31)). Die genaue chemische Wirkung der Moorb Bestandteile auf die Bakterien ist aber noch nicht geklärt.

Auch die adstringierende Wirkung des Moores ist bekannt, über ihre Ursachen bestehen jedoch bisher nur Vermutungen; beispielsweise die, daß sie auf den pH der Moore zurückginge, der bei 4,0 - 7,0 liegt, dann, daß sie vor allem von den Gerbsäuren, von Eisen und Aluminium und den Humusstoffen ausginge.

Mit Hilfe der Elektrophorese fand man (HILLER (16)) eine Verschiebung des Albumin/Globulin-Koeffizienten im Blutserum, der schon drei Stunden nach dem Bad zu erkennen war. Weitere drei Stunden später zeigte sich eine beträchtliche Zunahme der Aminosäuren.

Auf dem Wege der Elektrodermatographie konnte man zeigen (LACHMANN (26)), daß es im Verlauf einer Moorbadekur zunächst zu einer erhöhten Erregbarkeit des Sympatikus kommt, der aber im weiteren Verlauf der Kur eine Steigerung des Tonus des Parasympatikus folgt.

Nach Verabreichung von Huminbädern stellte man (HILLER (17)) eine stark verminderte Wirkung der Hyaluronidase und eine stark vermehrte Ausscheidung von Hormonen der Nebennierenrinde im Harn fest.

Auch zu einer vermehrten Cortisonbildung kommt es nach Moorbädern (J.SCHMIDT (35)).

Bei Tierversuchen stiegen nach Mooranwendung die Prozentzahlen für Mono- und Lymphozyten im Differentialblutbild der Versuchstiere (PISCHINGER (32)).

## II. Problemstellung

Wir haben gesehen, daß das Moor sehr viele spezifische Eigenschaften besitzt, die wir unterteilen können in eine physikalische und eine chemische Gruppe. Wie in der Einleitung schon erwähnt, war und ist man sich über die den einzelnen Wirkungen jeweils zugrunde liegenden Faktoren in Fachkreisen nicht einig, und die Meinungen der Forscher entsprechen den drei dafür möglichen Theorien: Man führt die Wirkungen des Moors auf seine Gesamtheit oder ausschließlich auf seine physikalischen, oder aber ausschließlich auf seine chemischen Eigenschaften zurück.

Da man - besonders in Österreich - neben den Moorbreibädern auch Moorwasserbäder, in denen die chemischen Substanzen des Moors in Lösung vorhanden sind, zu Kurzwecken verwendet, war es ein naheliegender Gedanke, seine Wirkungsweise dahingehend zu differenzieren, daß man die chemischen von den physikalischen Eigenschaften zu trennen versuchte.

In Bad Neydharting wurden Moorschwebstoffbäder (Suspension) entwickelt, bei denen die thermischen und mechanischen Einwirkungen auf den Organismus kaum vom Wasserbad abweichen, so daß man annehmen muß, daß nicht die im Bad verteilt schwebenden Teilchen, sondern die gelösten chemischen Verbindungen für die Wirkungen ausschlaggebend sind (LACHMANN). Inzwischen gibt es mehrere Präparate, die von den einzelnen Firmen nach verschiedenen Verfahren aus den natürlichen Mooren gewonnen werden, wie z.B. das Morocoll, das ein natürliches Moorkonzentrat mit sämtlichen Bestandteilen des Moors ist. Bei den mit solchen Zusätzen hergestellten Bädern sind die physikalischen Eigenschaften des Moors nicht vorhanden bzw. unwirksam, während die chemischen zur Wirkung gelangen.

Mit der Möglichkeit, die physikalischen und die chemischen Eigenschaften getrennt voneinander zu betrachten, eröffneten sich neue Forschungswege, die bisher zu vielfältigen und teilweise einander widersprechenden Meinungen und Ergebnissen

geführt haben. Wir werden im folgenden einige der interessantesten Argumente bringen, um damit einen Einblick in die weitreichende Problemstellung zu gewähren.

BOEHM (6) nennt die "eigenartige Wärmewirkung" des Moores als Hauptursache für seine therapeutische Verwendbarkeit. Er ist also der Ansicht, daß vorwiegend die physikalischen Eigenschaften des Moores seine Wirkungsweise bedingen.

Auch VOGT (40) beschreibt das Moor als ein ideales Mittel zur Wärmebehandlung, weil es die Anwendung hoher Wärmegrade erlaube (wegen des höheren Indifferenzpunktes) und die Wärmeübertragung sehr schonend sei. Er hält diese Wirkung für ausschließlich dem Moorbad eigentümlich und ist der Ansicht, daß sie durch kein Wasserbad erreicht werden kann. VOGT: "Ersatzpräparate für Moorbäder sind unbrauchbar, wenn sie, wie das vorkommt, aus einem Badepräparat bestehen (50 - 100 g), das, in Wasser gelöst, niemals ein Moorbad ergibt."

DIRNAGL (12) kam aus theoretischen Erwägungen und experimentell zu demselben Schluß, nämlich, daß die thermische Wirkung durch ein Wasserbad nicht ohne weiteres nachzuahmen sei. Er ging dabei davon aus, daß der Wärmewiderstand des Moorbreibades ungleich höher ist als der des Wasserbades. Daraus resultiert, daß Schwankungen des Wärmewiderstandes des Körpers wohl im Wasserbad von Bedeutung sind, im Moorbad dahingegen kaum eine Rolle spielen. Tatsächlich stellte er grundlegende Verschiedenheiten zwischen den thermischen Wirkungen von Brei- und Wasserbädern dahingehend fest, daß durch den geringeren Einfluß des Wärmeübergangswiderstandes der Haut auf den Wärmestrom im Moorbad eine sehr gleichmäßige Verteilung des Wärmestroms über die Körperoberfläche erreicht wird; durch den größeren Einfluß des Wärmeübergangswiderstandes der Haut auf die Hauttemperatur eine höhere Hauttemperatur an schlecht durchbluteten Partien. Gleichzeitig stellte er einen größeren Kontrast zwischen dem Verhalten zu Beginn des Bades gegen den nachfolgenden Dauerzustand fest. Auch

haben Bewegungen des Badenden im Wasserbad nur geringen Einfluß, während sie im Moorbad stoßweise Erhöhungen des Wärmestroms verursachen.

KOWARSCHIK (23) und LACHMANN (25,26) hingegen halten die thermische Wirkung als für das Moorbad "in keiner Weise spezifisch". Nach KOWARSCHIK und LACHMANN besteht also hier durchaus kein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Wirkungen des Wasserbades und denen des Moorbades; sie sind der Ansicht, daß die spezifischen Wärmebedingungen sehr wohl durch das Wasserbad nachzuahmen sind. Das Wasserbad erlaube auch eine individuelle Wärmeregulierung während des Bades - z.B. langsame Steigerung der Temperatur - , schließe einige negative Begleiterscheinungen des Moorbades aus - beispielsweise die Atmungsbehinderung durch die größere Expirationsstellung des Brustkorbs - und sei zudem wesentlich praktischer und wirtschaftlicher in seiner Anwendung. LACHMANN machte Versuche zu diesem Komplex, auf die wir sowohl in Bezug auf ihre Anordnung als auch auf die Stichhaltigkeit ihrer Ergebnisse in der Diskussion der Ergebnisse unserer Arbeit näher eingehen werden.

Die Bedeutung des Moors sehen KOWARSCHIK und LACHMANN in seiner chemischen Zusammensetzung. Sie sind der Überzeugung, daß Moorpräparatbäder Moorbreibäder vollwertig ersetzen können, ja, sie seien in ihrer Wirkungsweise vorzuziehen, weil die chemischen Wirkstoffe anders als beim Moorbreibad nicht durch die hohe Sorption gebunden bleiben.

Man unterscheidet zwei Mechanismen für die Wirkung der Moorbestandteile auf den Organismus: den humoralen, bei dem die chemischen Substanzen die Epidermis durchwandern und in die Kapillaren eindringen, und den neuralen, bei dem sie sich der Haut anlagern oder in Epidermiszellen eindringen (Absorption und Adsorption) und auf reflektorischem Wege alle mit dem vegetativen Nervensystem in Verbindung stehenden Organe beeinflussen (KOWARSCHIK, LACHMANN, SCHLIEPHAKE und

SMETS (33a)). Nach BENADE ist der Durchgang durch die Haut für die selektiven Ionen J, AS, K und Ba, außerdem für Radon und wahrscheinlich auch für Fe und Mn nachgewiesen. Neuere Versuche mit radioaktiven Isotopen (DIRNAGL und DREXEL (12b)) haben jedoch gezeigt, daß das Ausmaß dieser Resorption äußerst gering ist.

SCHLIEPHAKE ist ebenfalls der Ansicht, daß Moorbäder auf physikalischem und chemischem Wege wirken, "daß aber im Gegensatz zu früheren Auffassungen die chemische Wirkung im Vordergrund steht".

KLARE (21) betont, daß die Heilfaktoren des Moores durch den Moorschwebstoff auf praktische und wirtschaftliche Weise angewandt werden könnten. OBERT und WINTER (29) weisen auf die geringere Kreislaufbelastung durch den Moorschwebstoff hin, da das Bad mit niedrigeren Temperaturen begonnen und den individuellen Gegebenheiten angepaßt werden kann.

Auch SPENGLER (39) nimmt an, daß die Wirkungsweise des Moors auf seinen chemischen Bestandteilen beruht. Er hält die niedermolekularen Huminsäuren für die hauptsächlichen Wirkstoffe des Moors. Das Molekulargewicht dieser Huminsäuren ist ungefähr 900; sie haben drei nachweisbare Karboxylgruppen und zwei Hydroxylgruppen, sind hydratisierbar und enthalten niedere Fettsäuren, Oxysäuren und Hormone.

PFANNENSTIEL (31) nimmt an, daß im Moor wie überall im Boden auch radioaktive Spaltprodukte vorhanden seien, "deren Strahlungswirkung möglicherweise maßgeblich an der 'Umstimmung' der Funktionen des mit 'Moor' behandelten menschlichen Organismus und der Mobilisierung seiner natürlichen Abwehrkräfte gegen Krankheitsvorgänge beteiligt sind". Aus den derzeitigen Kenntnissen über die Dosisabhängigkeit biologischer Strahlenwirkungen läßt sich jedoch eine derartige Annahme nicht herleiten.

DIRNAGL, GÖTZ und MÜLLER (11) fanden eine relativ größere Blutdruckamplitude, einen geringeren peripheren Widerstand und ein erhöhtes Schlagvolumen des Herzens nach Morocollbädern als nach gleichtemperierten Wasserbädern, die sie auf chemische Komponenten der Torfsubstanz zurückführen.

HILLER (16, 17) führt die Heilerfolge bei rheumatischer Arthritis durch Moorkuren ebenfalls auf eine der chemischen Wirkungen, nämlich die der Huminsäuren, zurück. Durch Huminsäurebäder hat er die Aktivität der Hyaluronidase, einem Fermentsystem, das über die Permeabilität der Zellwände Einfluß auf den Flüssigkeitsaustausch in den Geweben hat und bei Arthritiskranken im Serum auf das zwei- bis dreifache vermehrt ist, vermindert oder bis zur Norm zurückgeführt.

HUBERT und MEIXNER (19) haben mit Moorextraktbädern (Pela-moorlauge) therapeutische Erfolge bei verschiedenen Erkrankungen erzielt und geben eine tabellarische Aufstellung ihrer Ergebnisse.

Unsere Arbeit steht im Rahmen einer Reihe von vergleichenden Untersuchungen zwischen Moor-, Moorpräparat- und Wasserbädern. Wir beobachteten dabei die Veränderungen der Haut- und Körperkerntemperaturen, weil sie relativ leicht und exakt zu ermitteln und außerdem signifikant für die Veränderungen der Normallage des Organismus sind. Es handelt sich um den Versuch einer Abgrenzung der möglichen chemischen Wirkstoffe, indem wir verschiedene Moorpräparatbäder in ihren Wirkungen miteinander vergleichen. Ähnliche Untersuchungen führten vor uns DIRNAGL und WERNHARD - Vergleich zwischen Moorextraktpräparat "Leo, Staltacher Moorextrakt und Wasser -, DIRNAGL und KAMM - Vergleich zwischen Aiblinger Moor, Morocoll und Wasser -, DIRNAGL und AHN - Vergleich zwischen Moorextrakt "Leo", Sal-humin, Salicylsäure und Wasser - und DIRNAGL und KRIST - Vergleich zwischen Moordünnbädern verschiedener Konzentration und Wasser - durch. Aus dem Vergleich zwischen der unter-

schiedlichen Zusammensetzung der Präparate und ihrer Wirkungsintensität im kurzfristigen Experiment sind vielleicht Schlüsse auf die therapeutisch besonders wichtigen Inhaltsstoffe des Torfs zu ziehen.

### III. Methodik

Der Versuchsraum: Alle Versuche wurden in einem Baderaum des Balneologischen Instituts der Universität München durchgeführt. Durch ein Raumklimagerät hielten wir die Raumtemperatur für die Dauer der Versuche bei 29°C und die relative Luftfeuchtigkeit auf 30 - 50 % konstant. Es war ständig für zugluftfreie Frischluft gesorgt; auch wurden Störungen der vegetativen Ausgangslage der Versuchspersonen durch grelles Licht oder akustische Reize vermieden.

Die Versuchspersonen: Wir führten die Versuche mit drei weiblichen und zwei männlichen Versuchspersonen durch. Sie waren alle Studenten und gesund.

- VP I : männlich, 26 Jahre alt, 1,80 m groß, 80 kg schwer, subcutanes Fettgewebe gut entwickelt.
- VP II : männlich, 27 Jahre alt, 1,78 m groß, 72 kg schwer, subcutanes Fettgewebe mäßig entwickelt.
- VP III : weiblich, 20 Jahre alt, 1,58 m groß, 53 kg schwer, subcutanes Fettgewebe gut entwickelt.
- VP IV : weiblich, 22 Jahre alt, 1,58 m groß, 53,5 kg schwer, subcutanes Fettgewebe gut entwickelt.
- VP V : weiblich, 26 Jahre alt, 1,62 m groß, 52 kg schwer, subcutanes Fettgewebe mäßig entwickelt.

Die Bäder: Für jedes Bad wurden ungefähr 300 l Wasser mit einer Anfangstemperatur von 37°C verwendet. Im Laufe der 20-minütigen Badezeit kam es dann zu einer durchschnittlichen Abkühlung der Bademedien um 0,8°C. Die beizufügenden Präparate bekamen wir in den stets gleichen Flaschen von ca. 700 cm<sup>3</sup> Inhalt, die mit chiffrierten Kennzeichen (a, b, c) versehen waren. Die Zusätze lösten sich gleichmäßig auf, zeigten keine kurzfristig erkennbare Tendenz zum Sedimentieren und hinterließen beim Ablassen der Bäder keinen nennens-

werten Bodensatz. Jede VP erhielt je zwei Bäder pro Badeart, jede Badeart wurde somit zehnmal durchgeführt. Die Reihenfolge der einzelnen Bäder wurde bei jeder VP anders gewählt, damit sich eventuell zeitlich auftretende reaktive Veränderungen nicht immer bei der gleichen Badeart auswirken konnten.

Die Badezusätze: Da weder die Versuchspersonen noch wir selbst durch etwaige Voreingenommenheiten beeinflussbar sein sollten, erfuhren wir die Identität der Badepräparate erst nach Abschluß der Versuchsreihe. Die Kennzeichen a, b und c standen für:

- a- Neydhartinger Schwebstoff, 400 ml pro Flasche und Bad
- b- Farbstoffmischung, 95 ml pro Flasche und Bad
- c- Morocoll, 1 Packung pro Flasche und Bad

Die Präparate waren so gelöst, daß die Flaschen immer gleich, nämlich mit ca. 700 ml Badezusatz gefüllt waren.

Zu a: Neydhartinger Schwebstoff ist eine Suspension natürlichen Moors in Wasser, ein natives Produkt, das weder chemisch noch physikalisch verändert ist. Er ist frei von groben Bestandteilen und bildet selbst nach monatelangem Stehen keine obere Klärungsschicht und kein Sediment. Beim Zusetzen zum Badewasser löst er sich sofort gleichmäßig und bildet keine Rückstände. Er enthält lösungsfähige organische Verbindungen, wie ätherische Öle, Balsam, Bitumen, Essigsäure, Eiweiß, Farbstoffe, Fette, Fulvosäure, Harze, Hemizellulose, Humine, Huminsäuren, Humusbegleitstoffe, Lignin, Oxalsäure, organische Sulfate, Öle, Pektine, Sexualhormone, Stärke, Wachse, Zuckerarten und Zellulose. Nach W. BENADE enthält der Neydhartinger Schwebstoff auch Aluminiumoxyd, Ameisensäure, Ammonium, anorganischen Schwefel, Chloroxyd, Kieselsäure, Kohlensäure, Magnesiumoxyd, Meta-Kieselsäure, Natriumoxyd, Nitrate, Nitrite und Phosphorsäure.

Zu c: "Nach Angaben der Herstellerfirma ist Morocoll ein natürliches Moorkonzentrat, das sämtliche Bestandteile des Moores enthält. Der Prozeß der Konzentrierung erfolgt über ein von SPENGLER entwickeltes Verfahren, wobei es erstmalig gelingt, das Moor reversibel zu konzentrieren, d.h. die Quellfähigkeit des Moorkolloids trotz Wasserentzug zu erhalten. Da bei diesen Verfahren nur niedrige Temperaturen zur Anwendung kommen, kann angenommen werden, daß neben den bekannten chemischen Substanzen des Moores, wie verschiedenartigen Huminkörpern, Fettsäuren und Fettalkoholen, stickstoffhaltigen Verbindungen und Hormonen, auch die bisher noch nicht erfaßten Wirkstoffe erhalten bleiben. Das Moorkonzentrat Morocoll hat pastenartige Konsistenz, feindisperse Beschaffenheit und färbt die Haut und Kleider nicht an. Das Morocollbad entspricht in seiner Viskosität dem Wasserbad" (OBERT (29)).

Die Meßinstrumente: Die Messungen wurden von zwei Geräten thermo-elektrisch mit Hauttemperatur- und eigens dafür konstruierten Rektal- bzw. Sublingualtemperaturfühlern durchgeführt, dem "Thermorapid" der "Elektrischen Werkstätten GmbH", Hamburg, und einem Sechsfachfarbensreiber. Die Temperaturfühler haben eine sehr geringe Wärmekapazität und stellen sich deshalb sehr schnell auf den Endwert ein. Sie wurden auf den zu messenden Stellen durch Gummibänder befestigt. Für die am Thermorapid angeschlossenen Fühler waren die Temperaturwerte auf einer in Zehntel Grad eingeteilten Skala direkt ablesbar, und wir übertrugen die Werte in unser Journal. Der Sechsfachfarbensreiber registrierte die Werte für die ihm angeschlossenen Temperaturfühler in Form von Pünktchenkurven in verschiedenen Farben auf einem laufenden Papierstreifen. Das Gerät ist auf einen thermischen Nullpunkt von  $+20^{\circ}\text{C}$  eingestellt, ein Teilstrich auf der 100-teiligen Skala bedeutet  $0,25^{\circ}\text{C}$ . Die gemessenen Werte konnten später nach folgender Formel berechnet werden:  $t = 20 + (x : 4)$ , wobei x die vom Streifen abgelesene Messung bedeutet. Für die Axillartemperaturen verwendeten wir ein feingeteiltes

Quecksilberthermometer. Die Hautfeuchtigkeit maßen wir mit einem Hygrometer.

Die Meßstellen: Mit den Fühlern des "Thermorapid" maßen wir die Temperaturen an folgenden Stellen:

Wange, links (Mitte)  
Thorax, links (über dem musc. pect. maior)  
Abdomen, links (in Höhe des musc. abdom. extern.)  
Oberarm, rechts (lateral, Mitte)  
Rektum  
sub lingua

Der Sechsfachfarbenschreiber zeichnete für uns die Temperaturen auf am:

Unterarm, rechts (dorsal, Mitte)  
Handrücken, rechts (Mitte)  
Oberschenkel, links (ventral, Mitte)  
Unterschenkel, links (tibial, Mitte)  
Fußrücken, links (Mitte)

Eine dritte Körperkerntemperaturmessung - zwei mit "Thermorapid": rektal und sublingual - nahmen wir mit einem gewöhnlichen Hg-Thermometer unter der Achsel links vor. Die Hautfeuchtigkeit maßen wir am linken Unterarm (dorsal, Mitte).

Der Versuchsverlauf: Die Versuche fanden in den Monaten Februar bis Juli statt; alle Versuchspersonen kamen immer zur gleichen Tageszeit zu den Untersuchungen. Zwischen den einzelnen Bädern lagen Pausen von mindestens 2 Tagen, meistens aber längere, um die Badereaktionen abklingen zu lassen.

Vor jedem Versuch ruhten die Versuchspersonen nur mit einer Badehose bzw. einem Badeanzug bekleidet 30 Min. auf einem Massagebett. Erst dann begannen die Messungen. Die Werte wurden vor dem Bade dreimal im Abstand von je 5 Minuten abgelesen. Das Bad schloß sich direkt an und dauerte 20 Minuten. Anschließend wurde das erste Mal 10 Minuten nach dem Bade

und dann laufend alle 5 Minuten gemessen bis zu 85 Minuten nach dem Bade. Dabei lag die Versuchsperson wieder auf dem Ruhebett, auf das sie sich unmittelbar nach dem Bade, nach kurzem Abtrocknen ohne Frottieren, wieder begeben hatte.

Die Verwertung der Meßergebnisse: Für die durch den "Thermorapid", das Fieberthermometer und den Hygrometer gefundenen Werte - also für die drei Körperkerntemperaturmessungen und die Hauttemperaturmessungen am Thorax, am Abdomen, am Oberarm und an der Wange - haben wir die durchschnittlichen Ergebnisse über alle Versuchspersonen und Versuche je Bäderart, Meßstelle und Meßzeit folgendermaßen ermittelt:

$$t_a = \frac{t_{I,a'} + t_{I,a''} + t_{II,a'} + t_{II,a''} + t_{III,a'} + t_{III,a''} \text{ etc.}}{10}$$

t = Temperatur (°C)

a, b, c = Bäderart (Neydharting, Farbstoff, Morocoll)

', " = 1. bzw. 2. Bad einer VP mit der gleichen Badesflüssigkeit

I, II, III, IV, V = Versuchspersonen

Diese Berechnung haben wir für jede Zeit - 15 Min. vor, 10 Min. vor, 5 Min. vor, 10 Min. nach, 15 Min. nach, 20 Min. nach dem Bade etc. - durchgeführt und für jede Badeart; aus den Ergebnissen haben wir unsere vergleichenden Haut- und Körperkerntemperaturkurven konstruiert. Auch die vergleichenden Hautfeuchtigkeitskurven wurden in analoger Weise gefunden. Auf dem gleichen Wege fanden wir die Werte für unsere vergleichende Kurve über die Körperkern- und Hauttemperaturen: Wir errechneten die Durchschnittswerte für jede Zeit und jede Bäderart über die diesbezüglichen Messungen über alle Versuchspersonen und Versuche:

$$t_a = \frac{t_{a',I-V,\text{subl.}} + t_{a'',I-V,\text{subl.}} + t_{a',I-V,\text{rect.}} + t_{a'',I-V,\text{r.}} \text{ etc.}}{6}$$

$t_a$  = durchschnittliche Temperatur über alle Versuchspersonen und Versuche für die Bäderart a zu einer bestimmten Zeit, an einer oder einer Gruppe von Meßstellen.

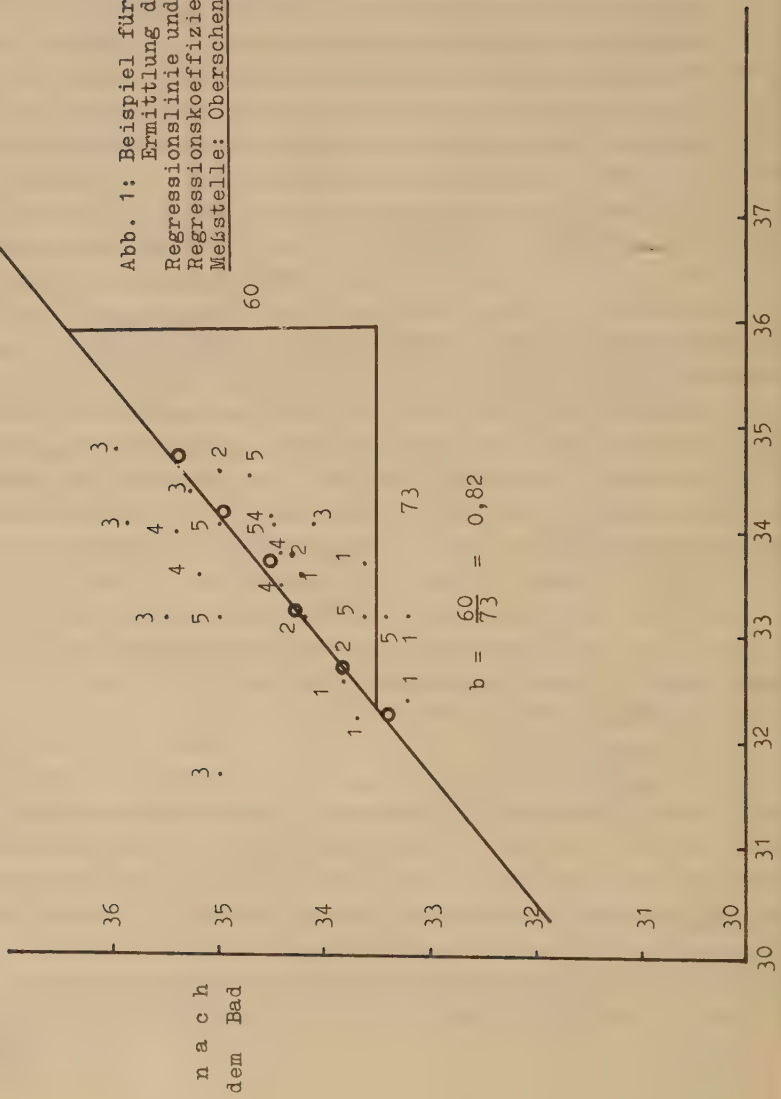
Wenn die Temperaturen vor dem Bade ansteigen, erhöhen sich auch die Meßwerte nach dem Bade. Um vergleichbare, auf eine Ausgangslage (A1) abgestimmte Zahlen zu erhalten, muß man sie um die jeweiligen Regressionskoeffizienten reduzieren. Diese erhielten wir aus dem durch die Regressionslinie dargestellten Vergleich der persönlichen Mittelwerte vor und nach dem Bade für jede Meßstelle. Der Regressionskoeffizient ist der Quotient zwischen dem Verhältnis vom Abszissen- zum Ordinatenverhältnis der Regressionslinie.

Wir ermittelten deshalb pro Meßstelle, Versuchsperson und Bäderart die Vergleichspunkte zwischen den durchschnittlichen Werten der drei Messungen vor dem Bad und den durchschnittlichen Werten dreier Messungen nach dem Bad - 15, 20 und 25 Min. nach dem Bad -. Durch die so entstandenen Punktwolken (s. Abb. 1, S. 18) legten wir eine Regressionslinie, welche die durchschnittliche Abhängigkeit der Temperaturen nach dem Bad von den Ausgangstemperaturen angibt. Mit Hilfe der Regressionslinie wurde dann die jeweilige Differenz zwischen den tatsächlichen, nach dem Einzelbad gemessenen Temperaturen und ihrem Erwartungswert ermittelt. Als Erwartungswert gilt diejenige Temperatur, die man beim Einsetzen des Temperaturwertes vor dem betreffenden Bad in die Regressionsbeziehung erhält.

Die Durchschnittswerte dieser Differenzen für die drei Bäderarten ( $D_a$ ,  $D_b$ ,  $D_c$ ) sind ein von den Schwankungen der Ausgangslage so weit wie möglich befreites Maß für die thermischen Nachwirkungen der Bäder.

Trotz Berücksichtigung der Ausgangstemperaturen streuen die erhaltenen Differenzen zwischen den Temperaturen vor und nach dem Bad. Als Maß der Streuung dient die jeweilige Abweichung zwischen dem 1. und 2. Bad der gleichen Art an ein und derselben Versuchsperson. Aus der Gesamtheit dieser Abweichung errechneten wir in üblicher Weise die Varianzen  $s_a^2$ ,  $s_b^2$ ,  $s_c^2$ . Die Signifikanz z.B. des Unterschiedes zwischen Badeart a und b wird dann durch den Prüfwert  $t_{a,b}$  gekenn-

Abb. 1: Beispiel für die  
Ermittlung der  
Regressionslinie und des  
Regressionskoeffizienten  
Messstelle: Oberschenkel  
(b)



zeichnet. Er errechnet sich nach der Formel:

$$t_{a,b} = \frac{D_a - D_b}{\frac{s_a^2}{n_a} + \frac{s_b^2}{n_b}}$$

Es wurde ferner geprüft, ob zwischen dem Verhalten der Rektaltemperaturen und den Temperaturen aller anderen Meßstellen, unabhängig von der Badeart, ein Zusammenhang besteht. Wir zogen hierfür die Temperaturwerte vor dem Bad heran. Die durch die so entstandenen Punktwolken gelegten Regressionslinien zeigten uns, ob und inwieweit eine Abhängigkeit der verschiedenen Temperaturen von der Rektaltemperatur vorlag.

#### IV. Versuchsergebnisse

Ausgangslage: Bei der Betrachtung der Ausgangslage (AL) war für uns zunächst das individuelle Verhalten der Rektaltemperaturen vor dem Bade interessant. Wir fanden relativ große Schwankungen bei jeder Versuchsperson. Die Schwankungsbreiten und die Durchschnittswerte für jede Versuchsperson geben wir in folgender Übersicht:

| Versuchspersonen | Schwankungen der Rektaltemperaturen | Durchschnittswerte d. Rektaltemperaturen |
|------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| I                | 35,85 - 37,84                       | 36,700                                   |
| II               | 35,80 - 37,53                       | 36,768                                   |
| III              | 36,20 - 36,98                       | 36,448                                   |
| IV               | 36,10 - 36,90                       | 36,483                                   |
| V                | 36,15 - 36,70                       | 36,541                                   |

Die durchschnittliche Ausgangslage der Rektaltemperaturen für alle Versuchspersonen betrug 36,588°C.

In Abb. 2 (s. S. 21) stellen wir die Varianz und die Häufigkeit der gemessenen individuellen Werte der Rektaltemperatur in AL dar.

Wir versuchten dann festzustellen, ob Schwankungen der Rektaltemperaturen auch Temperaturschwankungen an den anderen Meßstellen mit sich bringen, ob also eine Abhängigkeit der verschiedenen Körperkern- und Hauttemperaturen von der Rektaltemperatur vorliegt. Wir stellten eine vergleichende Untersuchung nach der in Kapitel III beschriebenen Methode an und stellen die von uns gefundenen Abhängigkeiten in Abb. 3 (s.S. 22) dar. Aus diesem Diagramm ist ersichtlich, daß wir nur eine geringe Abhängigkeit der Sublingual- und Axillartemperaturen von der Rektaltemperatur feststellen konnten.

Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Rektal-  
temperaturen vor dem Bad  
(Ausgangslage)

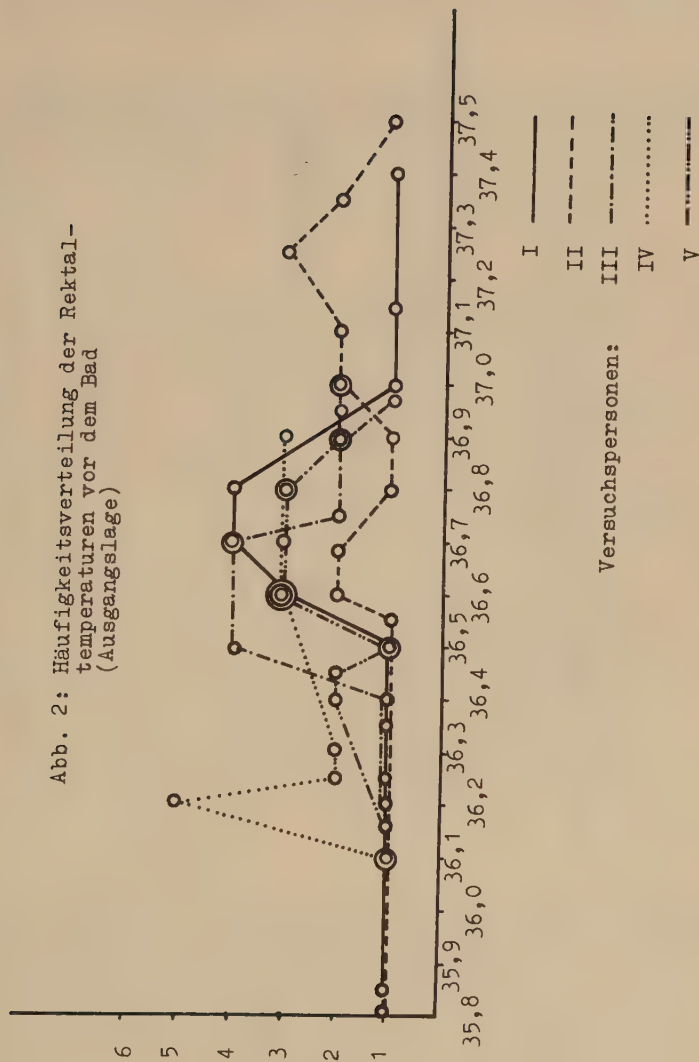
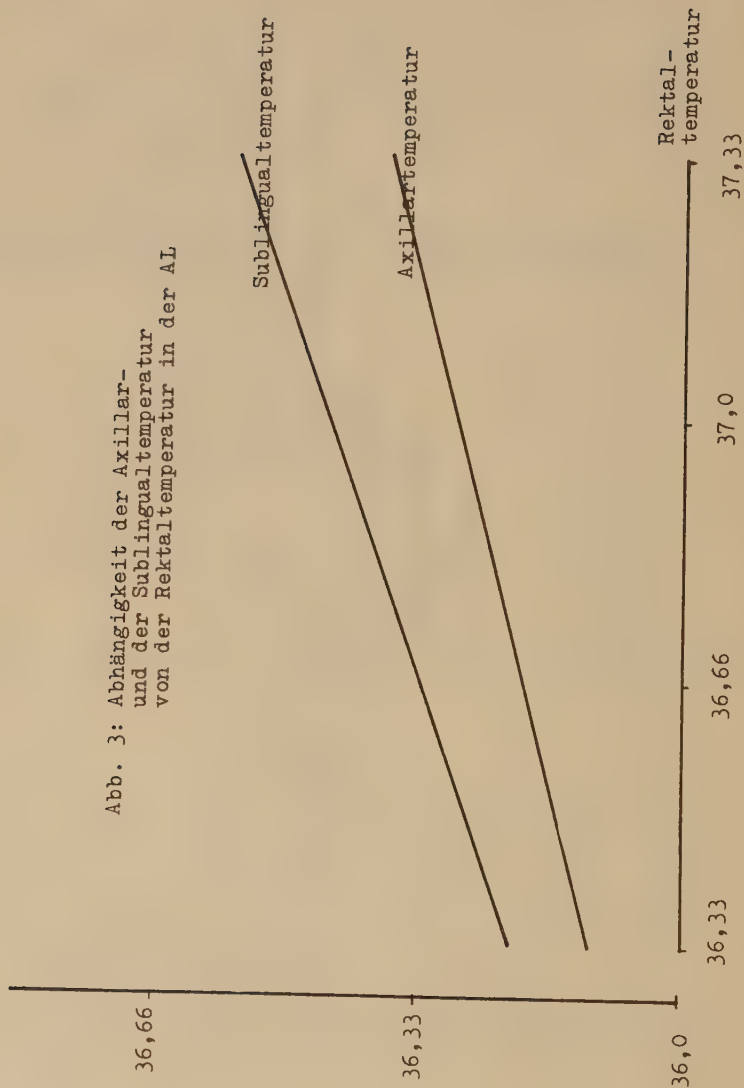


Abb. 3: Abhängigkeit der Axillar-  
und der Sublingualtemperatur  
von der Rektaltemperatur in der AL



Dieses Ergebnis führt uns zu der Aussage, daß wohl die Körperkerntemperaturen untereinander, nicht aber die Hauttemperaturen zur Körperkerntemperatur in einem bestimmten Verhältnis stehen.

Die Gesamtveränderungen der durchschnittlichen Körperkern- und Hauttemperaturen durch die Bäder: Wie in Kapitel III beschrieben, stellten wir die Durchschnittswerte sämtlicher Körperkern- und sämtlicher Hauttemperaturmessungen für jede Meßzeit fest.

Aus diesen Werten konnte die Abb. 4 (s. S. 24) entwickelt werden, in der wir die Einwirkungen der Bäder auf die Körperkern- und auf die durchschnittliche Hauttemperatur miteinander vergleichen: Die Körperkerntemperatur bewegt sich in einem kleineren Temperaturbereich als die Hauttemperatur. Während die Körperkerntemperatur nach dem Bade gleich der Ausgangslage ist und erst 20 Min. nach dem Bade den ersten Höhepunkt bei  $36,625^{\circ}\text{C}$  erreicht, besteht bei der Hauttemperatur ein Unterschied von  $+0,52^{\circ}\text{C}$  zur AL und wird der absolute Höhepunkt der Temperaturkurve schon 15 Min. nach dem Bade bei  $35^{\circ}\text{C}$  erreicht. Die Körperkerntemperatur bleibt von der 20. bis zur 50. Minute auf ungefähr dem gleichen Niveau, steigt bei der 55. Minute auf den absoluten Höhepunkt von  $36,64^{\circ}\text{C}$  und zeigt dann einen leichten Abfall. Der Abfall der Hauttemperatur dagegen beginnt schon 20 Minuten nach dem Bade und setzt sich stetig bis zu 60 Minuten nach dem Bade fort, wo die Kurve sich auf ein Niveau von ungefähr  $34,56^{\circ}\text{C}$  einpendelt.

Vergleichende Betrachtung der durchschnittlichen Temperaturschwankungen aller Versuchspersonen vor und nach den einzelnen Bäderarten für die einzelnen Meßstellen:

Meßstelle rektal (s. Abb. 5, S. 25): Für die letzten Messungen vor und die ersten nach dem Bade ergaben sich bei den Bädern der Badeart a und c keine nennenswerten Unterschiede, auch für die Badeart b war er mit ca.  $+0,06^{\circ}\text{C}$  nur gering. Die Temperaturkurven der Bäderarten b und c unter-

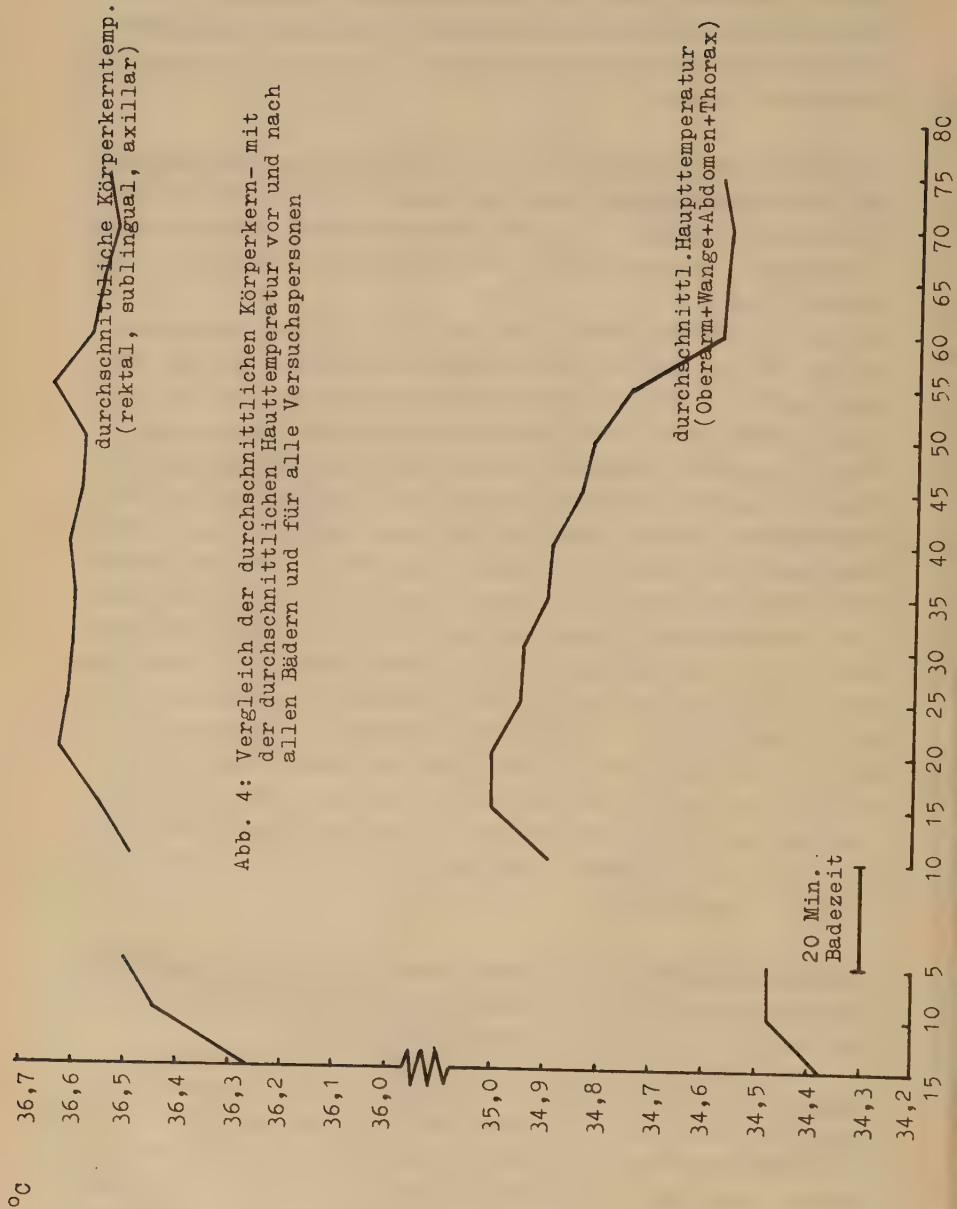
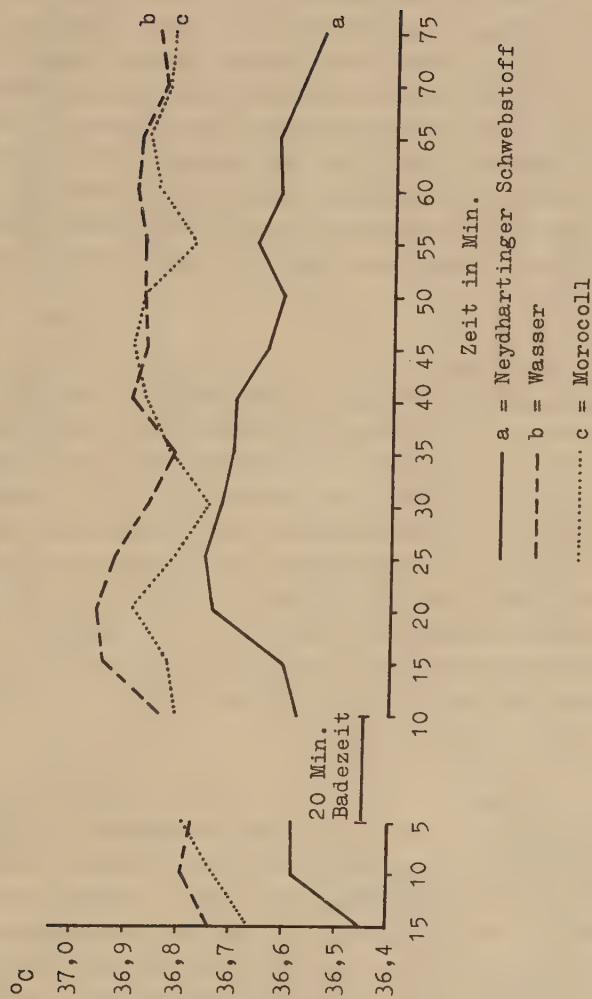


Abb. 5: Vergleiche der Temperaturen vor und nach den einzelnen Bäderarten. - Messstelle: rektal



scheiden sich, wenn auch nur gering, von der der Badeart a, insofern, als b und c ihren absoluten Höhepunkt bei der dritten Messung nach dem Bade - 20 Min. - mit 36,96 bzw. 36,895, a erst bei der vierten - 25 Min. - mit 36,755 erreichen und der zweite Anstieg bei b und c schon bei der siebten - 40 Min. - bzw. achten - 45 Min. - Messung erfolgt, während er bei a wieder eine Messung später stattfindet. Auffällig ist vielleicht, daß die Kurve für die Badeart c beim zweiten Höhepunkt noch einmal die Temperatur des ersten erreicht, während sowohl die der Badeart a als auch die der Badeart b deutlich niedriger bleiben. Die Kurve der Badeart a zeigt den größten Anstieg und im Gegensatz zu denen der beiden anderen Bäderarten einen stetigen Abfall nach dem ersten Höhepunkt.

Meßstelle sublingual (s. Abb. 6, S. 27): Die letzten Messungen vor und die ersten nach dem Bade zeigen bei allen drei Bäderarten deutliche Differenzen. Dabei unterscheiden sie sich bei der Badeart c um  $+0,15^{\circ}\text{C}$  bei a und b um  $-0,12$  bzw.  $-0,75^{\circ}\text{C}$ . Die Kurven der Badearten a und b verhalten sich auch insofern weiterhin ähnlich, als sie nach dem Bade bis zur zweiten bzw. dritten Messung auf einen absoluten Höhepunkt von 36,432 bzw. 36,405 steigen und dann stetig abfallen, während die Kurve der Badeart c von der ersten bis zur dritten Messung nach dem Bade fällt, sich dann bis zur achten Messung auf ein relativ stabiles Niveau einpendelt und dann sprunghaft weiter fällt.

Meßstelle axillar (s. Abb. 7, S. 28): Auffällig ist hier die weitgehende Parallelität der Temperaturkurven für alle drei Bäderarten. Sie weisen alle drei eine negative Differenz zwischen der letzten Messung vor und der ersten nach dem Bade, einen steilen Anstieg bis zur dritten Messung nach dem Bade und ab da ein relativ gleichbleibendes Niveau bis zum Ende der Messungen auf. Auch die Unterschiede zwischen den Temperaturwerten der einzelnen Kurven sind nicht sehr be-

Abb. 6: Vergleiche der Temperaturen vor und nach  
den einzelnen Bäderarten. - Messstelle: sublingual

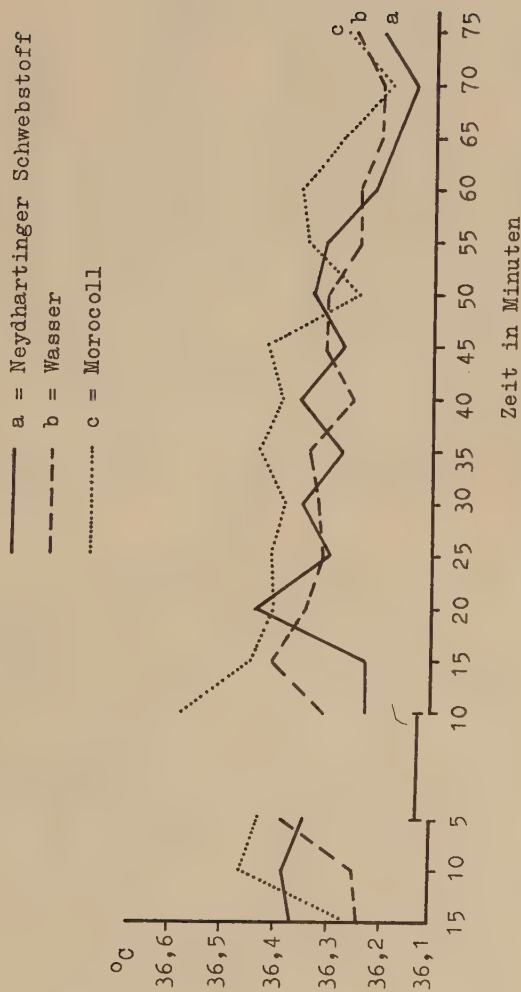
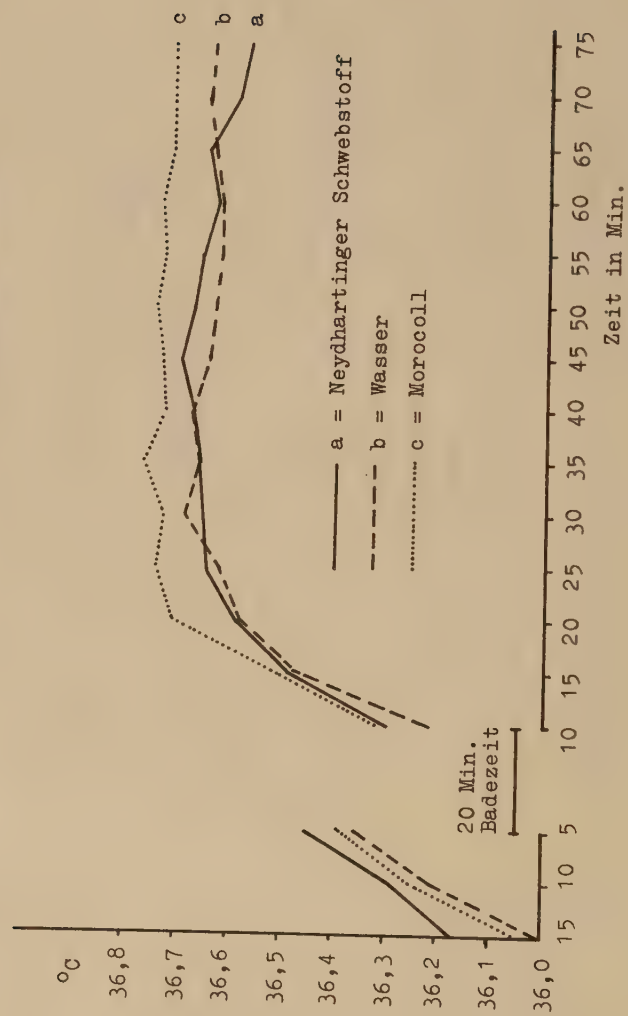


Abb. 7: Vergleiche der Temperaturen vor und nach den einzelnen Bäderarten. - Messstelle: axillar



trächtlich. Relativ zur Ausgangslage weist Badeart c den größten Temperaturanstieg auf.

Meßstelle Abdomen (s. Abb. 8, S. 30): Hier unterscheiden sich die Kurven der Bäderarten a und c deutlich von der der Bäderart b, insofern, als die beiden erstgenannten eine positive Differenz zwischen den letzten Messungen vor und den ersten nach dem Bade um  $+0,23^{\circ}\text{C}$  bzw. um  $+0,55$ , die Kurve der Badeart b hingegen eine negative von  $-0,1^{\circ}\text{C}$  aufweisen. Über die ersten drei Messungen hält die Kurve der Badeart c ihr Niveau, um dann stetig abzufallen, ohne bis zum Ende der Messungen den Temperaturwert der letzten Messung vor dem Bade wieder zu erreichen. Die der Badeart a hingegen steigt kurz an auf einen absoluten Höhepunkt von  $35,09^{\circ}\text{C}$  15 Min. nach dem Bade und fällt dann stark und stetig ab; beim Ende der Messungen hat sie einen Wert von  $-0,23^{\circ}\text{C}$  im Vergleich zur letzten Messung vor dem Bade erreicht. Auch die Kurve der Badeart b bleibt bis zur letzten Messung unter den Werten der Messungen vor dem Bade, obwohl sie bei der Messung 70 Min. nach dem Bade wieder zu steigen beginnt. Wiederum steigt Kurve c nach dem Bade im Vergleich zur Ausgangslage am höchsten und nachhaltigsten an.

Meßstelle Thorax (s. Abb. 9, S. 31): Auffällig ist hier an den Temperaturkurven für die verschiedenen Bäderarten, daß die erste Messung nach dem Bade in den Temperaturwerten sehr eng beieinander liegt, während die letzten Messungen vor dem Bade Unterschiede bis zu  $0,3^{\circ}\text{C}$  aufwiesen. Dementsprechend hoch ist der Unterschied bei der Bäderart b zwischen der letzten Messung vor und der ersten nach dem Bade, nämlich  $-0,235^{\circ}\text{C}$ . Die Unterschiede bei a und c betragen demgegenüber nur  $+0,04$  bzw.  $+0,07^{\circ}\text{C}$ . Im weiteren Verlauf der Untersuchung verhielten sich die Kurven ähnlich: Sie stiegen konstant bis zur zweiten Messung nach dem Bade, erreichten zwischen der zweiten und der fünften ihren Höchstwert und bewegten sich dann sprunghaft bei leicht fallender Tendenz in einem relativ engen Temperaturbereich. Zu erwähnen wäre

Abb. 8: Vergleiche der Temperaturen vor und nach den einzelnen Bäderarten. - Meßstelle: Abdomen

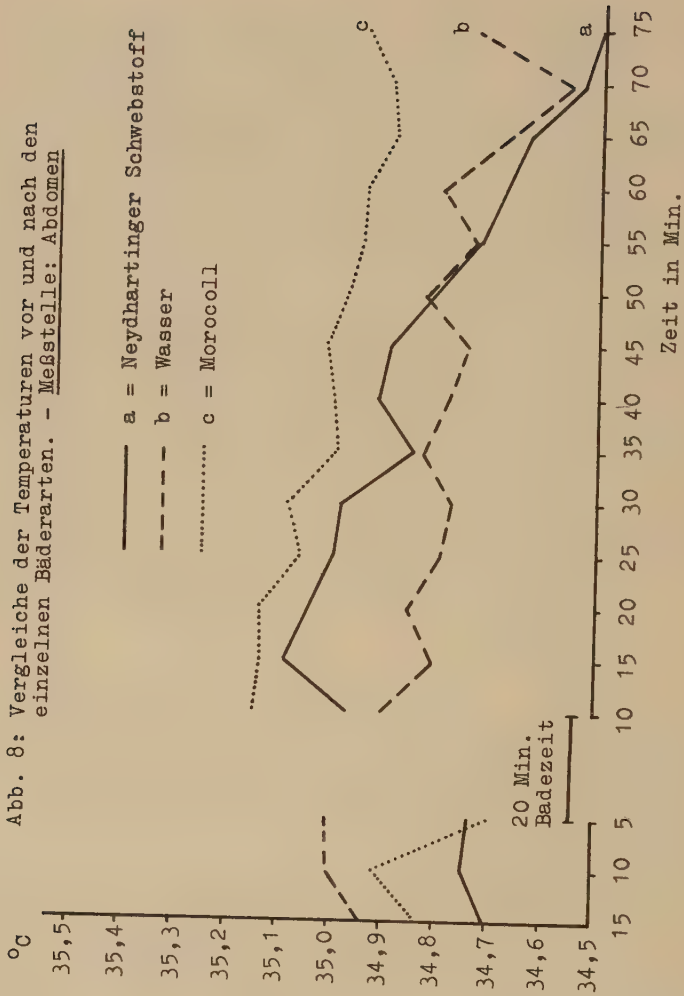
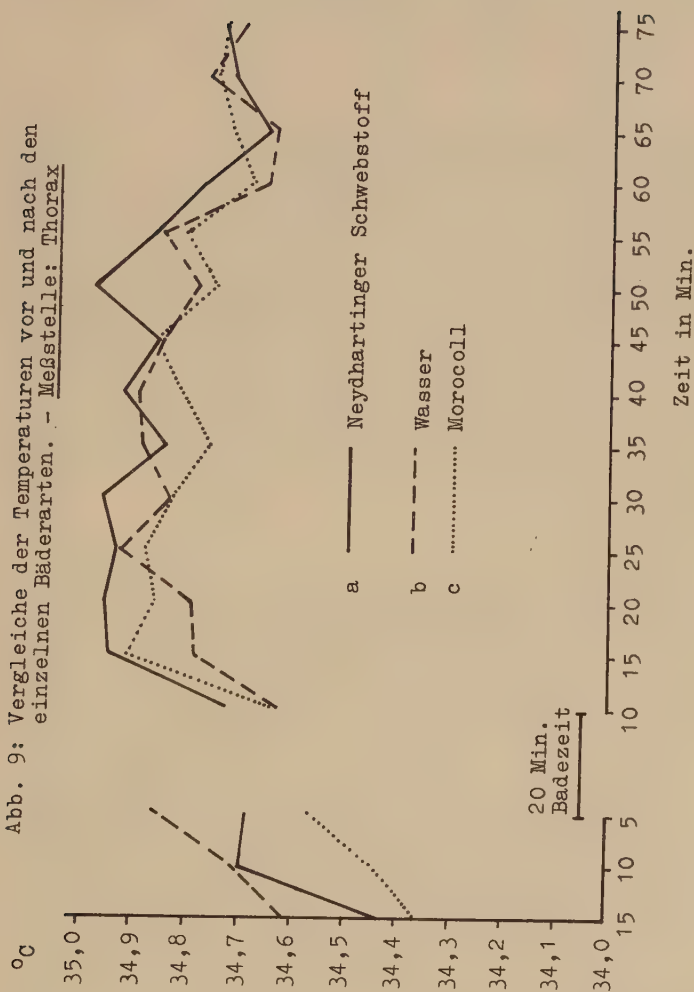


Abb. 9: Vergleiche der Temperaturen vor und nach den einzelnen Bäderarten. - Meßstelle: Thorax



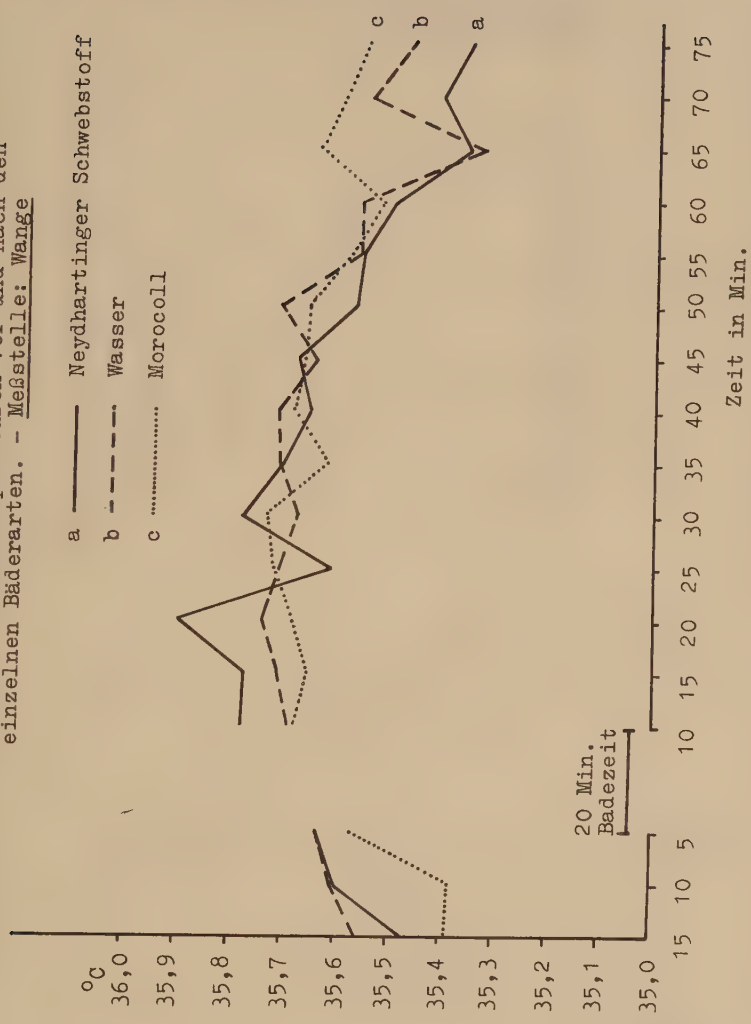
vielleicht noch, daß die Kurve für die Badeart a nach der siebten Messung - 45 Min. - noch einmal stärker steigt und ihren absoluten Höchstpunkt erst bei der achten Messung erreicht, um dann über drei Messungen hinweg stark und konstant zu fallen. Relativ zur Ausgangslage stiegen die Kurven a und c am höchsten, während b kaum erhöht ist.

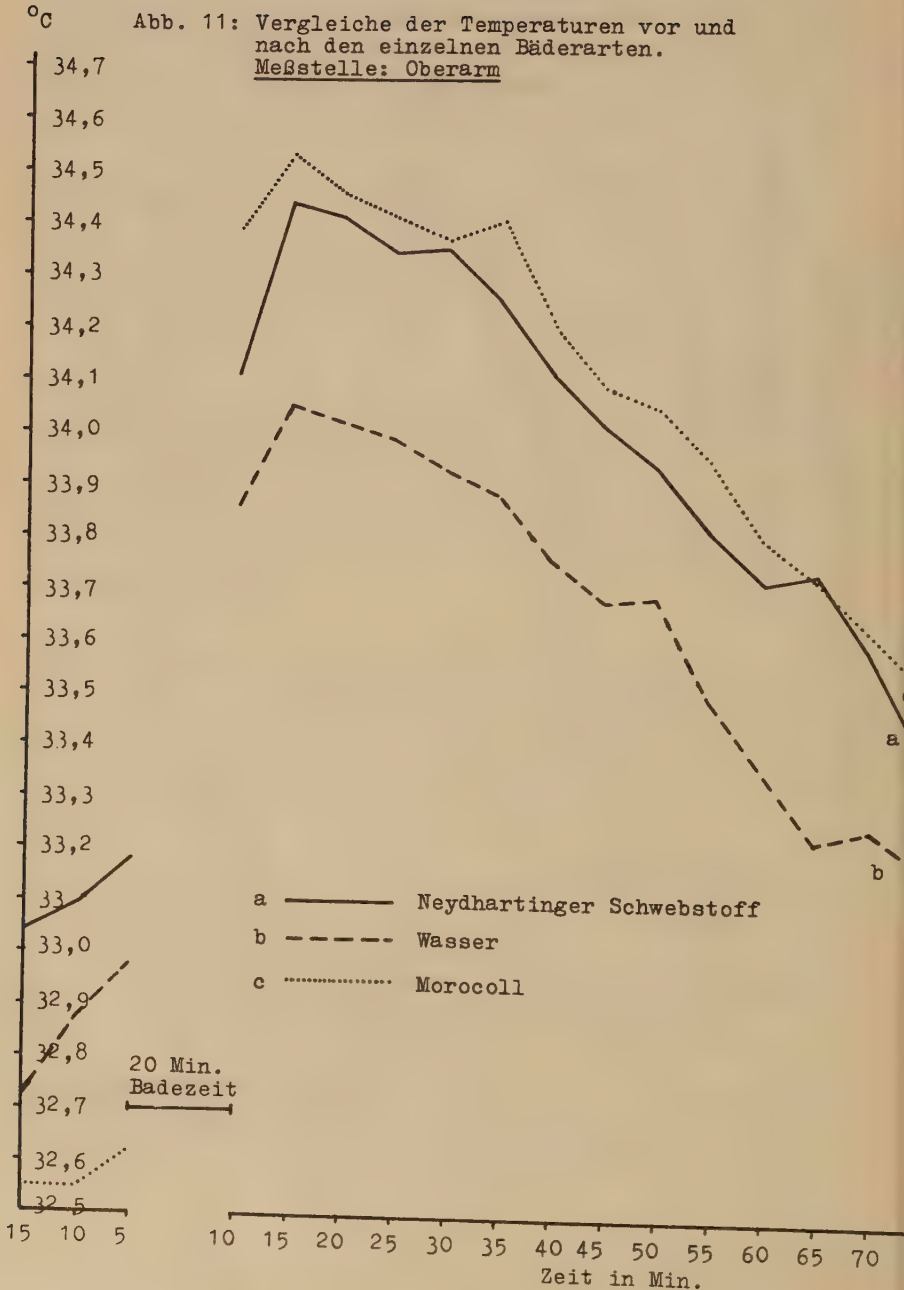
Meßstelle Wange (s. Abb. 10, S. 33): Die bei der ersten Messung nach dem Bade erhaltenen Werte liegen für alle drei Bäderarten über denen der letzten Messungen vor dem Bade. Die Kurven bewegen sich eng beieinander auf dem ungefähr gleichen Temperaturniveau bis zur siebten/achten Messung nach dem Bade - 45 bzw. 50 Min. - von wo ab die für die Badearten a und b stetig, wenn auch sprunghaft, fallen, während die für die Badeart c ein retardierendes Moment in Gestalt einer deutlichen Steigung zwischen der elften und zwölften Messung zeigt und erst dann wieder abfällt. Auffallend sind vielleicht auch die großen Schwankungen der Kurve für die Badeart a zwischen der zweiten und fünften Messung nach dem Bade.

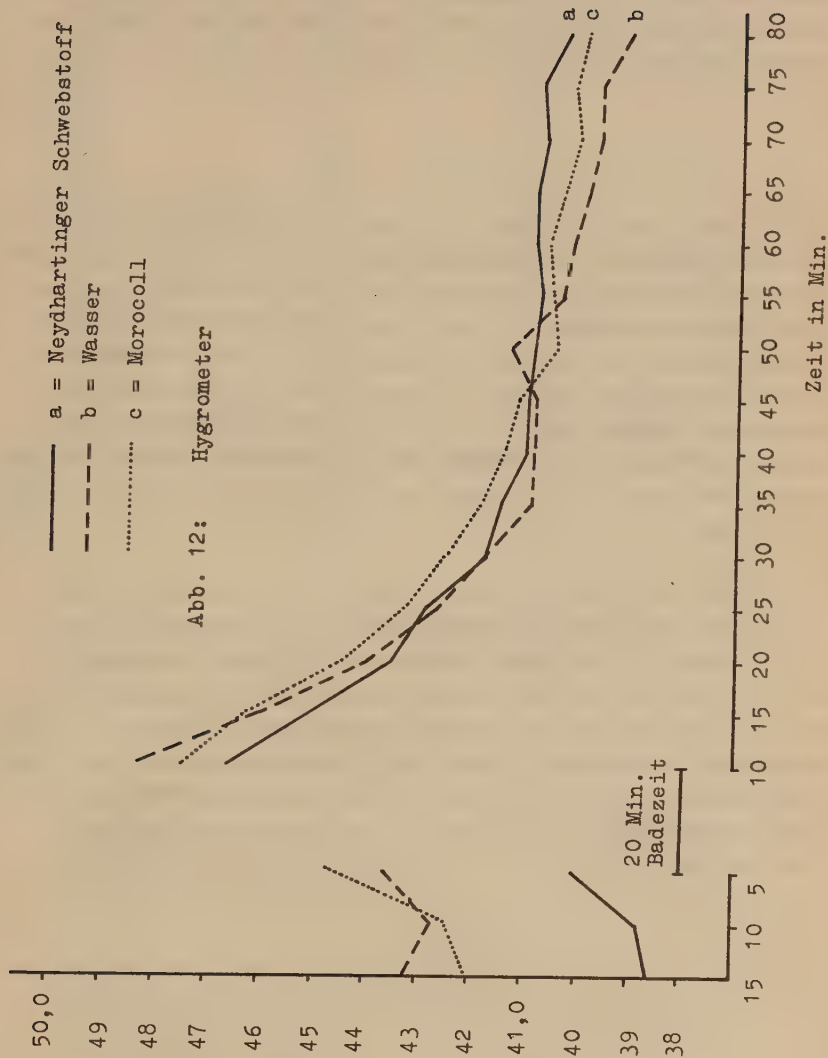
Meßstelle Oberarm (s. Abb. 11, S. 34): Interessant bei dieser Kurve sind die großen Unterschiede zwischen der letzten Messung vor und der ersten nach dem Bade bei allen drei Bäderarten. Am größten ist die Differenz bei der Badeart c mit  $+1,76$ , geringer ist sie bei der Badeart a mit  $+0,93$  und bei der Badeart b mit  $+0,88^{\circ}\text{C}$ . Im übrigen verlaufen die Kurven parallel mit einem Anstieg bis zur zweiten Messung nach dem Bade und anschließendem stetigen Abfall. Auffällig ist, daß der gemeinsame Temperaturbereich für die Kurven der Bäderarten a und c durchweg um ungefähr  $0,35^{\circ}\text{C}$  höher liegt als der für die Badeart b. Bei weitem den größten Anstieg gegenüber der Ausgangslage weist Badeart c auf.

Messung der Hautfeuchtigkeit (s. Abb. 12, S. 35): Obwohl die Hautfeuchtigkeitskurven vor den Bädern durchaus verschieden waren, fielen sie doch nach den Bädern für alle

Abb. 10: Vergleiche der Temperaturen vor und nach den einzelnen Bäderarten. - Messstelle: Wange







drei Bäderarten nahezu zusammen und bewegten sich parallel während der gesamten Meßperiode nach den Bädern. Sie fallen von der ersten bis zur siebten Messung nach dem Bade steil, dann sanfter ab. Die Unterschiede zwischen den letzten Messungen vor und den ersten Messungen nach dem Bade sind relativ groß: +0,66 für a, +0,47 für b und +0,28 für c.

Unsere nach der in Kapitel III erklärten Methode vorgenommenen statistischen Berechnungen ergaben keine eindeutig signifikanten Unterschiede zwischen dem Verhalten der Körperkern- und Hauttemperaturen bei den einzelnen Bäderarten. Die von uns gefundenen Differenzen waren für eine statistisch fundierte Aussage zu gering, mit Ausnahme der Ergebnisse an den Meßstellen Abdomen und Oberarm, die einer Signifikanz am nächsten kamen. Der besseren Vergleichbarkeit halber bringen wir unsere sämtlichen Ergebnisse in Tabelle 1 und 1a (s. S. 37 und 38).

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse an den verschiedenen Meßstellen führt zu der Feststellung, daß Bedart c (Morocoll) häufig die höchste Temperaturüberhöhung gegenüber der AL aufweist. Im Gegensatz dazu liegt Badeart b (gefärbtes Wasser) relativ zur AL meist am niedrigsten. Badeart a (Neydhartinger Schwebstoff) nimmt eine Zwischenstellung ein. Eine statistische Überprüfung der zusammengefaßten Temperaturverläufe wäre lohnend, sie konnte jedoch wegen des großen Rechenaufwandes bis jetzt noch nicht durchgeführt werden.

Tabelle 1

|                                                             | Wange  | Unterarm | Handrücken | Oberschenkel | Fußrücken | Unterschenkel |
|-------------------------------------------------------------|--------|----------|------------|--------------|-----------|---------------|
| a                                                           | +0,138 | -0,033   | + 0,1      | -0,083       | -0,116    | +0,05         |
| b                                                           | +0,117 | -0,02    | -0,23      | -0,19        | -0,1      | -0,13         |
| c                                                           | +0,14  | +0,03    | -0,16      | +0,23        | +0,22     | -0,01         |
| a-b                                                         | +0,022 | -0,013   | +0,33      | +0,107       | -0,016    | +0,18         |
| a-c                                                         | -0,002 | -0,063   | +0,26      | -0,313       | -0,336    | +0,06         |
| b-c                                                         | -0,023 | -0,05    | -0,07      | -0,42        | -0,32     | -0,12         |
| a = Neydhartinger Schwebstoff<br>b = Wasser<br>c = Morocoll |        |          |            |              |           |               |
| t <sub>a,b</sub>                                            | 0,061  | 0,1      | 1,09       | 0,453        | 0,0038    | 0,519         |
| t <sub>a,c</sub>                                            | 0,0047 | 0,262    | 1,21       | 1,099        | 1,049     | 0,193         |
| t <sub>b,c</sub>                                            | 0,084  | 0,185    | 0,283      | 1,567        | 1,099     | 0,445         |

Tabelle 1a

|                  | Hygrometer | rektal | sublingual | axillär | Abdomen | Thorax  | Oberarm |
|------------------|------------|--------|------------|---------|---------|---------|---------|
| a                | +2,025     | +0,083 | -0,1       | -0,085  | +0,017  | +0,1217 | -0,287  |
| b                | -0,25      | +0,11  | -0,0087    | +0,0027 | -0,408  | -0,06   | -0,58   |
| c                | +0,967     | +0,018 | +0,002     | +0,075  | +0,024  | +0,075  | -0,09   |
| a-b              | +2,275     | -0,027 | -0,091     | -0,112  | +0,425  | +0,182  | +0,293  |
| a-c              | +1,058     | +0,065 | -0,102     | -0,15   | -0,007  | +0,047  | -0,197  |
| b-c              | -1,217     | +0,092 | -0,011     | -0,048  | -0,432  | -0,135  | -0,49   |
|                  |            |        |            |         |         |         |         |
| t <sub>a,b</sub> | 0,445      | 0,212  | 0,44       | 0,48    | 1,71    | 0,737   | 0,319   |
| t <sub>a,c</sub> | 0,157      | 0,312  | 0,439      | 0,514   | 0,002   | 0,159   | 0,254   |
| t <sub>b,c</sub> | 0,236      | 0,541  | 0,0503     | 0,227   | 1,83    | 0,43    | 0,53    |

## V. Besprechung der Versuchsergebnisse

Die Forschungsreihe, in deren Rahmen unsere Arbeit durchgeführt wurde, befaßt sich mit der Analyse der Wirkungsweise des Moors an Hand von vergleichenden Untersuchungen zwischen Moorbrei-, Moorpräparat- und Wasserbädern.

Manche Autoren sind heute der Ansicht, daß eine spezifische physikalische Wirkungsweise nicht vorliege, die alleinigen Wirkfaktoren des Moors vielmehr die chemischen seien. Das glaubt LACHMANN (25) bewiesen zu haben durch einen Versuch, bei dem er über veränderte Bedingungen für die Wärmeabgabe (Paraffinschicht auf den über das Bademedium hinausragenden Körperteilen) auch die Wärmeaufnahme beeinflussen konnte. Daraus folgerte er, daß der Wärmewiderstand der Haut sowohl beim Moorbrei- als auch beim Wasserbad den gleichen Einfluß auf die Wärmeaufnahme habe und somit kein Unterschied zwischen den physikalischen Wirkungen der beiden Bäderarten bestehe. Da er jedoch weder den Kontrollversuch mit einem Wasserbad vorgenommen hat, noch eine Erklärung für die von DIRNAGL (12) gefundenen Unterschiede in der Verteilung des Wärmestroms und der Gleichmäßigkeit der Hauttemperatur brachte, sind seine Ergebnisse nicht überzeugend. Es ist also durchaus nicht als erwiesen zu betrachten, daß die spezifischen physikalischen Wirkungen des Moorbades keinen Anteil an den durch Mooranwendung erzielten Heilerfolgen haben.

In unserer Arbeit kamen wir zu gewissen Unterschieden zwischen der Badereaktion auf Moorpräparat- und Wasserbäder. Damit die Ergebnisse unserer Arbeit im Zusammenhang mit den bisherigen Ergebnissen der übergeordneten Forschungsreihe gesehen werden können, bringen wir eine Übersicht der bisherigen in diesem Rahmen stehenden Untersuchungen:

| Versuche von                | Raumtemperatur | Badetemperatur | Badepräparat                 | Mischungsverhältnis    | relative Luftfeuchtigkeit                                |
|-----------------------------|----------------|----------------|------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------|
| Vassiliou<br>(diese Arbeit) | 29°C           | 37°C           | Neydhartinger<br>Schwebstoff | 400 ml/300 l           | 30 - 50 %                                                |
|                             | 29°C           | 37°C           | Morocoll                     | 1 Pckg/300 l           | 30 - 50 %                                                |
| Krist                       | 29°C           | 37°C           | Mikro-<br>mooran             | 400 g/400 l            | 35 - 40 %                                                |
|                             |                |                | "                            | 4000 g/400 l           | 35 - 40 %                                                |
| Ahn                         | 27°C           | 37°C           | "Leo" ohne<br>äther. Öle     | 100 g/250 l            | 35 - 40 %                                                |
|                             |                |                | Salhumin                     | 42 g/250 l             | 35 - 40 %                                                |
| Wernhard                    | 23°C           | 39°C           | "Leo" mit<br>äther. Ölen     | 100 g/350 l            | konnte nicht<br>konstant gehalten<br>werden.<br>wie oben |
|                             | 23°C           | 39°C           | Staltacher<br>Moorextrakt    | 1 l/350 l<br>1 l/350 l |                                                          |
| Dirnagl und<br>Kamm         | 24°C           | 39°C           | Morocoll                     | 100 ccm/100 l          | wurde nicht kon-<br>stant gehalten<br>wie oben           |
|                             | 24°C           | 39°C           | Moor von<br>Bad Aibling      | -                      |                                                          |
| Dirnagl und<br>Müller       | 24°C           | 39°C           | Morocoll                     | 100 ccm/100 l          | wie oben                                                 |

Außer den von Dirnagl und Kamm angestellten Versuchen mit Bad Aiblinger Moor handelt es sich bei allen Bädern um Moor-Präparat-, also physikalisch gesehen um wässrige Bäder. Wir wählten für unsere Versuche bei allen Bädern eine Badetemperatur von  $37^{\circ}\text{C}$ , da wir durch eine der Körpertemperatur weitgehend angepaßte Temperatur des Bademediums eine hyperthermale Wirkung vermeiden, dagegen aber etwaige chemische Wirkungsweisen herausstellen wollten. Bei Temperaturen unter  $34^{\circ}\text{C}$  nämlich steigen die peripheren Gefäßwiderstände, bei solchen über  $37^{\circ}\text{C}$  nehmen Schlagvolumen und Frequenz des Herzens zu bei einer Entspannung des Arterientonus. In beiden Fällen kommt es zu ausgeprägten Umstellungen im Wärmehaushalt über eine vermehrte Herzarbeit.

Auch unsere Raumtemperatur von  $29^{\circ}\text{C}$  wählten wir, um eine drastische Umstellung der Wärmeregulation durch die Badetemperatur zu vermeiden. Eine Raumtemperatur von  $29^{\circ}\text{C}$  läßt beim unbedeckten Menschen weder eine ausgeprägte Auskühlung oder Kältezittern der Versuchspersonen zu, noch tritt eine merkliche Aufwärmung auf.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen Ahns zeigen bei uns die Temperaturen der verschiedenen Körperstellen in Ausgangslage keine Abhängigkeit von den Rektaltemperaturen der Ausgangslage. Auch WERNHARD (41), SCHEUERER und ZIMMERMANN (33) fanden keine derartige Abhängigkeit.

WERNHARD (41) stellte nach Moor-Extrakt-Bädern höhere Körperkerntemperaturen als nach Wasserbädern fest. Die von ihr beobachteten Unterschiede waren statistisch gesichert.

Morocoll-Bäder führten bei KAMMs Versuchen zu deutlich erhöhten Haut- und Axillar-Temperaturen im Vergleich zu Wasserbädern. Auch die Schweißabsonderung war stärker. Er

stellte dabei fest, daß die Hauttemperatur auf Moor- und Moor-Extrakt-Bäder im wesentlichen gleich reagierte, durch Wasserbäder hingegen nur für einen kürzeren Zeitraum zu beeinflussen war. DIRNAGL und MÜLLER (11) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. OBERT (29) nennt Morocoll ein brauchbares und gleichwertiges Mittel in der Therapie von Krankheiten, die bisher mit Moorschlambädern behandelt wurden, und daß man bei der Verwendung von Morocoll sogar oft mit weniger Behandlungstagen auskäme.

Bei unseren Versuchen mit dem Moorkonzentrat Morocoll konnten wir nur an drei Meßstellen einen deutlichen Unterschied zu der mit dem Wasserbad erreichten Temperaturdifferenz von vor und nach dem Bade feststellen und auch an diesen Stellen - Abdomen, Oberarm und Oberschenkel - hat sich die Differenz nicht als statistisch signifikant erwiesen. Auf der anderen Seite konnten wir bei elf unserer zwölf Meßstellen einen größeren Temperaturanstieg nach Morocoll-Bädern als nach Wasserbädern feststellen. Als einzige Ausnahme stieg die Rektaltemperatur etwas stärker nach den Wasserbädern an. Eine derart gleichförmige Beeinflussung der Haut- und Körpertemperaturen ist als Zufallsergebnis nur mit einer Wahrscheinlichkeit von  $P = 0,03$  zu erwarten. Mit anderen Worten ist dieser Befund als signifikanter Hinweis auf eine temperaturerhöhende Wirkung von Morocollbädern zu werten.

Unsere Versuche mit Neydhartinger Schwebstoff ergaben nur am Abdomen eine Temperaturerhöhung, die für sich gesehen statistisch gesichert ist. Auch hier jedoch stieg die Temperatur häufiger nach Schwebstoff- als nach Wasserbädern, nämlich an sieben von zwölf Meßstellen - Wange, Handrücken, Oberschenkel, Unterschenkel, Abdomen, Thorax, Oberarm -.

Leider liegt eine chemische Analyse der beiden von uns verwendeten Badepräparate noch nicht vor; eine chemische Analysierung ist in der chemischen Abteilung des Balneologischen Instituts bei der Universität München im Gange. DIRNAGL und DREXEL (12a) haben jedoch mittels Filtrationen feststellen können, daß die chemisch vorbehandelten Präparate (z.B. durch oxydativen Abbau oder durch Extraktion der Huminsäuren) einen um ca. 50 % größeren Anteil von löslichen organischen Stoffen besitzen als die Moorsuspensionen. Wie wir in Kapitel III ausgeführt haben, handelt es sich beim Neydhartinger Schwebstoff um eine Moorsuspension, bei Morocoll hingegen um ein chemisch vorbehandeltes Präparat, bei dem bewußt eine Vergrößerung des löslichen Anteils angestrebt worden ist.

Der Schluß liegt nahe, daß die Reaktion unserer Versuchspersonen auf die Morocoll-Bäder auf den hohen Prozentsatz der niedermolekularen Huminsäuren im Morocoll zurückgeführt werden kann.

Die von uns gefundenen Werte für die Hautfeuchtigkeit (Schweißabsonderung) waren für die drei Bäderarten auffallend gleich, sowohl was das Ausmaß betrifft als auch die Veränderungen während der Meßperiode nach den Bädern.

AHN stellte eine im Vergleich zu den Wasser- und Salhuminbädern erhöhte Körperkerntemperatur nach "Leo"-Bädern sowie einen deutlichen Schwitzeffekt fest, den er als Ursache für die Erniedrigung der Hauttemperaturen nach den "Leo"-Bädern hält.

SCHNELL (34) stellte bei Moor-, Moorextrakt- und Wasserbädern von 39°C und 20 Min. Badedauer vergleichende Hauttemperaturmessungen an und erhielt nach Moor- und Moorextraktbädern eindeutig höher liegende Werte. KRIST (24) fand bei experimentellen Vergleichen zwischen zwei ver-

schieden konzentrierten Moorsuspensionen und Wasserbädern, daß die Suspensionsbäder ungefähr den gleichen Einfluß auf das Wärmeverhalten des Organismus hatten, obwohl das eine zehnfach stärker verdünnt war als das andere. Die Wasserbäder unterschieden sich aber durch niedrigere Temperaturen in der Nachperiode deutlich. Das gleiche Phänomen beobachtete er bei den Hautfeuchtigkeitswerten (Schweißabsonderung): Sie lagen nach den beiden Moorsuspensionsbädern dicht beieinander und deutlich höher als nach den Wasserbädern.

KRIST (24) interpretiert seine Ergebnisse im Sinne einer Wirkung der chemischen Moorwirkfaktoren auf die Wärmeregulation des Organismus. Auch SCHNELLE, DIRNAGL, KAMM, GÖTZ, MÜLLER, WERNHARD und AHN kommen zu analogen Schlußfolgerungen aus ihren Versuchsergebnissen. Unsere Ergebnisse führen uns zu der gleichen Annahme.

MARTICKE (27) hat bei seinen Versuchspersonen festgestellt, daß Patienten mit entzündlichen Erkrankungen auf Schlamm-bäder mit größeren Temperaturanstiegen reagierten als Patienten ohne entzündliche Erkrankungen; eine Bestätigung für seine Schlußfolgerung, daß der Temperaturanstieg zusammenhängt mit Entzündungen, sah er darin, daß dann, wenn die Moorbäder bei nichtentzündlichen Erkrankungen verordnet wurden und trotzdem Temperaturanstiege stattfanden, immer andere Infektherde, beispielsweise an den Zähnen oder in den Nebenhöhlen, vorlagen.

Die Ergebnisse unserer Arbeit sind weniger statistisch gesichert als die von anderen vergleichbaren Untersuchungen. Wir führen das einmal darauf zurück, daß wir zumindest an manchen Stellen geringere Temperaturdifferenzen beobachtet haben als unsere Vorgänger, zum anderen darauf, daß unsere Ergebnisse eine deutlich größere Streubreite aufweisen.

## VI. Zusammenfassung

- 1) Wir haben unsere Versuche mit drei verschiedenen Bäderarten durchgeführt, mit reinen Wasserbädern, mit Moorsuspensions- (Neydhartinger Schwebstoff) und mit Moorkonzentratbädern (Morocoll). Im physikalischen Sinne handelte es sich bei allen dreien um Wasserbäder. Die Versuchsbedingungen waren insofern für alle drei Bäderarten gleich, als wir immer die gleiche Raumtemperatur, die gleiche Temperatur für das Bademedium und die gleiche Luftfeuchtigkeit für jeden Versuch verwendeten. Alle Versuche liefen in ihrer zeitlichen Einteilung gleich ab. Die Reihenfolge der einzelnen Bäder wurde bei jeder Versuchsperson anders gewählt, damit sich eventuell zeitlich auftretende reaktive Veränderungen nicht immer bei der gleichen Badeart auswirken konnten. Als Versuchspersonen standen uns fünf junge, gesunde Erwachsene zur Verfügung. Jede Versuchsperson badete sechsmal, je zweimal für jede Badeart, so daß wir insgesamt dreißig Versuche durchführten.
- 2) Durch unsere Untersuchungen wollten wir feststellen, ob und inwieweit sich Unterschiede in der Reaktion auf die verschiedenen Bäder ergeben; dazu verwendeten wir Haut- und Körperkerntemperatur- und Hautfeuchtigkeitsmessungen.
- 3) Unsere Ergebnisse waren im Vergleich zu früheren Arbeiten weniger deutlich ausgeprägt. Wir konnten für die Moorsuspensionsbäder nur kleine, für die Moorkonzentratbäder etwas größere Differenzen im Vergleich zu Wasserbädern feststellen. Bedeutsam erschien uns, daß die Temperaturerhöhungen nach den Moorkonzentratbädern an allen bis auf eine Meßstelle höher waren als nach Wasserbädern. Die Moorsuspensionsbäder zeigten nur an sieben von zwölf Meßstellen höhere Temperaturen. Obwohl sich nur für eine Meßstelle der Hauttemperatur eine statistisch signifikante Differenz ergeben hat, ist die Häufung gleichartiger

Reaktionsunterschiede zwischen Moorkonzentratbädern und Wasserbädern als überzufällig zu betrachten. Bei den Vergleichen der Hautfeuchtigkeitsmessungen stellten wir keine Unterschiede zwischen den drei Bäderarten fest.

- 4) Wir glauben annehmen zu dürfen, daß die Badereaktionen unserer Versuchspersonen auf die Morocollbäder (Moorkonzentrat) auf den hohen Prozentsatz an Huminsäuren im Morocoll zurückzuführen sind. Möglicherweise sind speziell die niedermolekularen Huminsäure-Anteile von besonderer Bedeutung.
- 5) Wir führen die geringe statistische Sicherung unserer Ergebnisse auf ihre große Streubreite und darauf zurück, daß wir an manchen Stellen nur geringe Temperaturdifferenzen gemessen haben.

## VII. Literaturverzeichnis

- 1) Ahn, Yongpal<sup>+)</sup> Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Wasser-, Moor-extrakt- und Salicylsäure-Bädern, unter Anwendung von Strömungs-calorimeter-, Hauttemperatur-, Körperkerntemperatur- und Muskel-calorimeter-Messungen. med.Diss. München 1957
- 2) Aschheim S.,Hohlweg Über das Vorkommen oestrogener Wirkstoffe im Bitumen, Dtsch. med.Wschr.59 (1933), S. 12
- 3) Aschheim, Butenandt nach Vogt Einführung in die Balneologie und Medizinische Klimatologie (Bäder- und Klimaheilkunde), Springer Verlag 1952, Berlin-Göttingen-Heidelberg, S. 72
- 3a) Benade, nach Vogt Einführung in die Balneologie und Medizinische Klimatologie (Bäder- und Klimaheilkunde), Springer Verlag 1952, Berlin-Göttingen-Heidelberg, S. 72
- 4) Boehm<sup>+)</sup> Balneotherapeutisches für die Praxis, Münch.med.Wschr.13 (1930) S. 546
- 5) Boehm<sup>+)</sup> Balneotherapeutische Indikationen, Münch.med.Wschr.11 (1951) S. 497
- 6) Boehm<sup>+)</sup> Physikalische Therapie Münch.med.Wschr.42 (1951) S.2069
- 7) Boehm und Eckert<sup>+)</sup> Moortherapie, Münch.med.Wschr. 2 (1955) S. 56 nach Schliephake und Smets
- 8) De Cillia, nach Moortherapie, Münch.med.Wschr. 2 (1955) S. 56 Schliephake und Smets
- 9) Dirnagl<sup>+)</sup> Die Wirkfaktoren der Moorbäder, Bemerkungen zu einem Vortrag von Dr. H. Lachmann. Die Heilkunst (Sonderdruck) 6. Juni 1957
- 10) Dirnagl und Kamm<sup>+)</sup> Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsweise von Moorbädern. Münch.med.Wschr. 41 (1952) S.2078
- 11) Dirnagl, Götz und Müller<sup>+)</sup> Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungsweise von Moorbädern. Münch.med.Wschr. 41 (1952) S. 360

- 12) Dirnagl<sup>+</sup>) Wärmeübergang aus breiigen und wässrigen Bademedien. Arch.f. phys. Therapie 3 (1956), S.180
- 12a) Dirnagl und Drexel <sup>+</sup>) Untersuchungen über den Dispersionsgrad der Inhaltstoffe von Moorbädern, Moorsuspensionsbädern und Moorextraktbädern. Arch.f. phys.Therapie 6 (1960)
- 12b) Dirnagl und Drexel<sup>+</sup>) Die quantitative Erfassung der Aufnahme von Quellinhaltsstoffen in die Haut und durch die Haut. Arch.f.phys.Therapie 5 (1963)
- 13) Engelhardt nach Schliephake u.Smets Moorthérapie, Münch.med.Wschr. 2 (1955) S. 57
- 14) Götz <sup>+</sup>) Vergleichende Kreislaufmessungen und Gasstoffwechselbestimmungen bei Wasser- und "Morocoll"-Bädern. Med.Diss. München 1953
- 15) Gierphake, Wehefritz Chemische und balneologische Untersuchungen über das Vorkommen oestrogener Wirkstoffe in deutschen Bademooren. Dtsch.med.Schr. 62 (1936) S. 432
- 16) Hiller Ein Beitrag zum Problem der Wirkungsweise balneologischer Maßnahmen mit salizylierten Humin-säuren. Dtsch.med.Wschr.27/28 (1952) S. 856
- 17) Hiller Dtsch.med.Wschr.13 (1954) S. 500
- 18) Hosemann Untersuchungen über die hormonale Wirksamkeit von Moor- und Schlamm-bädern. Dtsch.med.Wschr. (1959) S. 678
- 19) Hubert und Meixner Möglichkeiten der Moorbädertherapie mit Moorlauge. Die Medizinische 19 (1954)S.687-689
- 20) Kamm<sup>+</sup>) Vergleichende Hauttemperaturmessungen bei Wasser-, Moor- und "Morocoll"-Bädern. med. Diss. München 1952
- 21) Klare Moorschwebstoffbäder, eine neue Behandlungsmöglichkeit im Rahmen der Spital- und Heimpflege. Zschr.d.österr.Moorfoschg. Wien, Heft 3 (1952)

- 22) Kowarschik Über die Heilwirkung des Moores.  
Wiener med.Wschr.104 (1954)  
S. 711 - 712
- 23) Kowarschik Kritische Betrachtung über die  
Heilwirkung der Moorbäder.  
Wiener klin.Wschr.48 (1952)  
S. 909 - 912
- 24) Krist<sup>+</sup>) Untersuchungen zur Wirkung von  
Moorsuspensionen (Moordünnbädern)  
verschiedener Konzentration im  
Vergleich zu Wasserbädern, nach-  
gewiesen anhand von Körpertempe-  
ratur- und Hautfeuchtigkeitsmes-  
sungen vor und nach dem Bad.  
Med. Diss. München 1963
- 25) Lachmann Die Wirkfaktoren der Moorbäder.  
Die Heilkunst 69 (1956) S.316-321
- 26) Lachmann Neue Wege in der Moorbehandlung.  
Die Heilkunst (1954) S. 1
- 27) Marticke Gewebs- und Körper-Temperaturen  
bei Schlamm-bädern. Ärztl.Forschg.  
5 (1951) 75
- 28) Müller<sup>+</sup>) Vergleichende Temperatur- und  
Hautfeuchtigkeitsmessungen bei  
Wasser- und "Morocoll"-Bädern.  
Med. Diss. München 1953
- 29) Obert und Winter Klinische Anwendung von Moorbädern  
unter Berücksichtigung des neuen  
Moorpräparates "Morocoll".  
Münch.med.Wschr.19 (1952) S.975
- 30) Ostwald, Benade u. Einführung in die Balneologie  
Stockfisch nach Vogt und Medizinische Klimatologie  
(Bäder- und Klimaheilkunde),  
Springer Verlag 1952, Berlin-  
Göttingen-Heidelberg, S. 68
- 31) Pfannenstiel Die Bedeutung des "Moores" als  
Heilmittel. Sonderdruck aus  
Marburg / Lahn
- 32) Pischinger Neue Beobachtungen zur Aufklärung  
der Moorwirkung. Österr.Moor-  
forschung (1953) S. 12 - 15
- 32a) Quentin<sup>+</sup>) Wasserlösliche organische Stoffe  
im Moorbad. Zschr.f.angewandte  
Bäder- und Klimaheilkunde, hrsg.  
v.Verb.dtsch.Badeärzte u.dto.österr.  
Badeärzte (1960) S.520

- 33) Scheuerer und Zimmermann Sind die Hauttemperaturen von Männern und Frauen verschieden, besteht ein Unterschied zwischen Tag und Nacht? Zschr.f.exper. Med. 100 (1937)
- 33a) Schliephake u.Smets Moorthérapie. Münch.med.Wschr. 2 (1955) S. 57
- 34) Schnelle<sup>+</sup>) Vergleichende Hauttemperaturmessungen bei Moor-, Moorextrakt- und Wasserbädern. Bericht über den internat.balneol.Kongress der ISMH in Deutschland (1952)
- 35) Schmit, J. Rheumaforschung 97 (1953) S. 314
- 36) Schade und Haagen Die Wärmeeigenschaften des Franzensbader Moorbreis. Veröff.Zentralstelle f.Balneologie NF 12 (1929) S. 10
- 37) Souci<sup>+</sup>) Chemie des Moores. Ferd.Enke Verlag Stuttgart 1938
- 38) Souci<sup>+</sup>) Eigenschaften und Wirkungen des Bademoores, Münch.med.Wschr. 2 (1932) S. 62
- 39) Spengler Ein Beitrag zur Kenntnis des Moores. Arch.phys. Therapie 3 (1951) S. 101
- 40) Vogt Einführung in die Balneologie und Medizinische Klimatologie (Bäder- und Klimaheilkunde) Springer Verlag 1952, Berlin-Göttingen-Heidelberg, S. 68 - 73
- 41) Wernhard<sup>+</sup>) Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von Wasser- und Moorextraktbädern unter Anwendung von Wärmestrom-, Hauttemperatur- und Körpertemperaturmessungen. Med. Diss. München 1956
- 42) Zörkendörfer Einführung in die Balneologie und Medizinische Klimatologie (Bäder- und Klimaheilkunde) Springer Verlag 1952, Berlin-Göttingen-Heidelberg, S. 71

Die mit +) versehenen Arbeiten stammen aus dem Balneologischen Institut und dem Institut und Poliklinik für Physikalische Therapie und Röntgenologie der Universität München.

Es sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. med.  
v. Braunbehrens für die freundliche Über-  
lassung des Themas und die Übernahme des  
Referats ergebenst zu danken.

Mein ganz besonderer Dank gilt den Herren  
Dipl.-Phys. K. Dirnagl und Dr.med.H.Drexel,  
die mir für den experimentellen Teil der  
Arbeit ihre volle Unterstützung gewährten  
und mir für die Auswertung wertvolle Hin-  
weise und Ratschläge gaben.

## Lebenslauf

Am 3. Oktober 1936 wurde ich, Irene Vassiliou, als Tochter des Internisten Dr. Emmanuel Vassiliou und seiner Ehefrau Katerina, geb. Anifantaki, in Heraklion, Kreta/Griechenland, geboren.

Nach sechsjähriger Volksschulzeit wurde ich nach bestandener Aufnahmeprüfung in das Mädchen-Gymnasium in Heraklion aufgenommen, das ich im Juli 1954 absolvierte.

Im Sommersemester 1955 immatrikulierte ich an der Medizinischen Fakultät der Universität Wien. Im Wintersemester 1958/59 wechselte ich an die Universität Kiel über und bestand dort im April 1959 das Physikum. Seit dem Sommersemester 1959 studierte ich an der Universität München. Hier legte ich im Juli 1962 das medizinische Staatsexamen mit Erfolg ab.

Von November 1962 bis September 1963 war ich im Kreiskrankenhaus Freising, von Oktober 1963 bis März 1964 im Kreiskrankenhaus Landau/Isar als Medizinalassistentin tätig.



